HISTOIRE
DES
MATHÉMATICIENS
MODERNES.



HISTOIRE

DES

PHILOSOPHES

MODERNES,

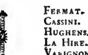
PAR M. SAVÉRIEN,

AVEC leurs Portraits gravés par FRANÇOIS.

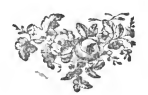
TOME CINQUIÈME.

Histoire des Mathématiciens.

COPERNIC.
VIETE.
TYCHO-BRAHÉ.
GALILÉE.
KEPLER.



FERMAT.
CASSINI.
HUGHENS.
LA HIRE.
VARIGNON.



A PARIS,

Chez { BLEUET, Libraire, sur le Pont-Saint-Michel,
GUILLAUME fils, Libraire, Place du Pont-Saint-Michel.

M. DCC. LXXIII.

AVEC PRIVILÉGE DU ROI.



DISCOURS
PRÉLIMINAIRE
SUR LES MATHÉMATIQUES.

IL n'y a point de ſcience ſi belle & ſi étendue que celle des Mathématiques. Elle embraſſe preſque toutes les connoiſſances humaines, & elle eſt fondée ſur les axiomes les plus évidens, & les démonſtrations les plus rigoureuſes. On peut même dire que c'eſt la ſcience par excellence : premièrement, parce qu'elle eſt la baſe de toutes les autres ſciences : en ſecond lieu, parce que tout y eſt clair, précis, & de la plus grande exactitude. En effet, les ſciences ne ſont que des connoiſſances d'un certain nombre de vérités ; mais toutes les vérités ne ſont que des rapports, & ces rapports ſont l'objet immédiat des Mathématiques, qui les détermine avec autant de clarté que de juſteſſe : point de paroles ambiguës, point de probabilités, toujours des raiſonnemens ſolides & exempts d'erreur.

D'abord l'Arithmétique ſeule, qui eſt la première partie de cette ſcience, eſt preſque une ſcience univerſelle. Tous les rapports connus peuvent s'exprimer par des nombres ; or l'Arithmétique eſt la ſcience des nombres. Elle apprend à faire toutes les comparaiſons néceſſaires pour connoître les rapports, & devient par là une ſcience générale, ou le principe de toutes

les ſciences exactes ; car il ne faut qu'appliquer à des eſpèces de grandeurs ce qu'on a découvert dans les nombres, pour ſavoir preſque toutes les ſciences particulières. *

En ſe ſervant de caractères généraux qui expriment tous les nombres & toutes les quantités poſſibles, on forme une nouvelle Arithmétique qu'on appelle *Algèbre*. On peut la définir l'art de donner à l'eſprit les plus grandes facilités pour découvrir les vérités les plus cachées : car on y repréſente avec des expreſſions très-ſimples & très-abrégées un aſſemblage de pluſieurs idées, qui n'occupant preſque point les ſens, laiſſent l'eſprit tout entier à lui-même, de ſorte que rien de ſon ſujet ne ſauroit lui échapper ; & il découvre ai. ſi par la voie la plus courte, les vérités qu'il cherche, lorſqu'il peut les connoître, ou les moyens qui lui manquent pour y parvenir, quand ces vérités ſont au-deſſus de ſa portée.

C'eſt ici la ſeconde partie des Mathématiques. La troiſième eſt la ſcience des rapports de tout ce qui eſt ſuſceptible d'augmentation & de diminution. Elle a donc pour objet la meſure des lignes, des ſurfaces, des ſolides, du temps, des viteſſes, &c. & ſert par conſéquent de baſe à l'Aſtronomie, à l'Optique, à la Méchanique & à l'Hydraulique, puiſque dans ces parties des Mathématiques, tout ſe réduit à la meſure des diſtances, des viteſſes & du temps : dans l'Aſtronomie, à déterminer la grandeur, le mouvement & la diſtance des corps céleſtes : dans l'Optique, à preſcrire la route de la lumière, en traverſant différens milieux : dans la Méchanique, à évaluer les effets des puiſſances, c'eſt-à-dire les forces mouvantes appliquées à des machines : & dans l'Hydraulique, à meſurer le mouvement des eaux, ſelon quelque direction qu'elles coulent. Toutes ces opérations ſont l'ouvrage de la Géométrie & du Calcul. Auſſi la découverte de ces deux principales parties des Mathématiques a précédé celle des quatre dernières.

Thalès, qui vivoit ſix cens ans avant J. C. & à qui on doit les premiers élémens des Mathématiques, s'attacha d'abord à l'Arithmétique & à la Géométrie, dont il jetta les fondemens. Il étudia enſuite le cours des Aſtres ; & appliquant ſes découvertes dans la Géométrie & le calcul au mouvement du Soleil & de la Lune, il prédit heureuſement une éclipſe de Soleil. Ses diſciples *Anaximandre* & *Anaxagore* ajoutèrent à ſes découvertes ſur la Géométrie ; mais *Pythagore* ayant trouvé que le quarré fait ſur la baſe d'un triangle rectangle eſt

* Voyez les *Nouveaux Élémens des Mathématiques, ou principes généraux de toutes les ſciences, qui ont les grandeurs pour objet*, par le P. *Preſlet*. Préface, pag. 12.

égal à la ſomme des quarrés faits ſur les deux autres côtés, étendit infiniment cette ſcience, parceque cette propoſition devint une ſource féconde d'autres découvertes. Elles affectèrent tellement *Platon*, qu'il recommanda la Géométrie aux hommes comme une ſcience divine. Les Grecs qui avoient pour lui une extrême conſidération, ſe firent un devoir de ſuivre ſon conſeil. Ils étudièrent la Géométrie avec tant d'application, qu'ils accélérèrent ſes progrès. L'un d'eux, nommé *Hyppocrate*, après avoir trouvé le moyen de doubler un cube, & déterminé l'aire de deux lunulles, recueillit toutes les propoſitions qu'on avoit découvertes, & en fit un Traité de Géométrie qu'il publia ſous le nom d'Élémens.

Ce n'étoit qu'un eſſai. Peu content de ce travail, *Euclide* compoſa d'autres Élémens, qu'il augmenta de pluſieurs propoſitions nouvelles. Ils parurent trois cens ans avant *Jeſus-Chriſt*. On eut ainſi toute la théorie des lignes droites. Les ſucceſſeurs de ce fameux Géomètre l'eſtimèrent abſolument parfaite. Ils ne ſongèrent qu'à établir celle des lignes courbes. *Ariſtée*, diſciple d'*Euclide*, écrivit un Traité des Sections coniques. Ce ſont des courbes qu'on forme en coupant un cone en trois manières différentes. *Archimède*, qui vécut peu de temps après, développa toute la théorie des ſolides, & détermina le rapport du diamètre du cercle à ſa circonférence par une méthode extrêmement ingénieuſe. *Appollonius*, preſque contemporain de ce grand Mathématicien, ſeconda ces travaux & ces ſuccès, en compoſant un grand Traité des Sections coniques, & donna à ces courbes le nom de Parabole, d'Ellipſe & d'Hyperbole, qu'elles ont encore aujourd'hui.

Appollonius vivoit deux cens ans avant J. C. C'étoit quatre cens ans d'écoulés depuis *Thalès*, c'eſt-à-dire depuis la naiſſance des Mathématiques. La Géométrie avoit fait, comme on voit, de grands progrès pendant cet eſpace de temps. On croyoit même avoir atteint à ſa perfection, & cette idée ſe ſoutint juſqu'au quinzième ſiècle. Ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'on avoit traité les plus grandes queſtions de cette ſcience, & qu'on avoit ébauché celles qui ont donné lieu aux découvertes dont *Deſcartes, Fermat, Paſcal*, *Leibnitz* & *Newton* l'ont enrichie, & que j'ai expoſées dans le troiſième, le quatrième & le préſent volume de cette Hiſtoire : je veux dire les queſtions des plus grandes & des moindres, ou, pour parler le langage des Géomètres, *de maximis & minimis*. Il y a même lieu de préſumer que les Anciens auroient été plus loin ; car la méthode qu'*Archimède* avoit imaginée pour déterminer les lignes courbes, devoit produire les plus grandes

choſes. Avant lui, on parvenoit à la connoiſſance de ces lignes par ce principe : La différence de deux quantités inégales peut s'ajouter pluſieurs fois à elle-même, en telle ſorte qu'elle ſurpaſſera une quantité finie propoſée de la même eſpèce. Mais quelque beau que fût ce principe, il n'étoit point du tout évident. La méthode d'*Archimède* étoit au contraire auſſi lumineuſe que féconde. Elle conſiſtoit à comparer les figures curvilignes aux figures rectilignes, en circonſcrivant celles-ci autour de celles-là, afin d'avoir leur différence, qui devenoit par cette opération plus petite qu'aucune quantité donnée. Par certe méthode, ce grand homme fit pluſieurs belles découvertes dans la théorie des courbes; & il eſt à croire qu'il ſe fût élevé à celles de nos jours, ſi des circonſtances particulières ne l'euſſent diſtrait de cette étude.

On ſait que *Hieron*, Roi de Syracuſe, pria *Archimède*, qui étoit ſon parent, de chercher un moyen de connoître combien on avoit mêlé d'argent dans une couronne d'or qu'il avoit fait faire, & que cette recherche conduiſit *Archimède* à l'étude de la ſcience du mouvement des eaux, dont il découvrit les principes. Ces principes ſont, qu'un corps plongé dans un liquide, déplace un volume d'eau égal à ſon poids; qu'un corps plus léger que l'eau y ſurnage; qu'il y eſt entièrement plongé, s'il eſt de même peſanteur ſpécifique que l'eau; & qu'il tombe au fond, s'il eſt plus peſant. Il inventa auſſi quelques machines pour l'épuiſement des eaux, qui ſont aſſez connues. Cette étude tenoit ſi fort à celle de la Méchanique, qu'*Archimède* paſſa, ſans preſque s'en appercevoir, de l'une à l'autre.

Architas de Tarente avoit déja jetté les premiers ſondemens de cette ſcience. C'étoit à la fois un habile Géomètre & un grand Général. Il commanda ſept fois l'Armée des Tarentins, & ne fut jamais vaincu. On canoniſeroit aujourd'hui (ſi je puis me ſervir de ce terme) un Général qui auroit ſervi avec tant de gloire. Mais cette habileté néceſſaire pour vaincre, étoit peu de choſe aux yeux d'*Architas*. Il eſtimoit infiniment plus les découvertes qu'il avoit faites dans les Mathématiques, parce qu'elles étoient ſon propre ouvrage, que les victoires qu'il avoit remportées, auxquelles tant de têtes avoient coopéré. Il n'eſt pas même douteux qu'*Architas* ne fût oublié, s'il n'avoit été que Héros.

Indépendamment de quelques inventions méchaniques, ce Mathématicien s'étoit rendu recommandable par les efforts qu'il avoit fait pour ſoumettre les loix du mouvement aux loix de la Géométrie. C'étoit un projet qu'*Archimède* mit à exécution avec le plus heureux ſuc-

cès. Il développa tellement la progreſſion des puiſſances, qu'il aſſura qu'il n'y avoit point de réſiſtance qu'il ne fût capable de vaincre. Donnez-moi un point, dit-il, & je foulerai la Terre. Cela parut impoſſible; mais il eſt démontré que le lévier ſeul peut produire cet effet. Il faudroit, à la vérité, qu'il eût pluſieurs millions de millions de lieues de longueur *. Mais *Archimède* diminuoit cette longueur, en combinant les léviers. Il découvrit auſſi les loix de l'équilibre, en ſuſpendant des poids égaux à la même diſtance du point d'appui.

Toutes ces découvertes avoient acquis à *Archimède* la plus belle réputation. On le regardoit dans le monde comme un Dieu ſur terre, & c'étoit l'oracle qu'on conſultoit dans toutes les occaſions. Il ſoutint ſeul le ſiége de Syracuſe par des inventions & des machines également extraordinaires & ingénieuſes, avec leſquelles il déſoloit les Aſſiégeans. Il n'eſt aucun Hiſtorien de l'Antiquité qui n'en ait parlé. Cet habile Mathématicien avoit encore inventé d'autres machines purement agréables qui ſont peu connues. C'étoit une Orgue hydraulique qui formoit un concert, dans lequel on entendoit des voix, des flûtes & des ſons d'autres inſtrumens; des lanternes qui s'entretenoient d'elles-mêmes, & une machine compoſée de quatorze lames d'ivoire, qui repréſentoit différentes figures, & qui ſervoit à aider la mémoire : *Solebat quæ nobis pueris his loculus ad confirmandum memoriam plurimum prodeſſe,* dit *Fortunatianus* dans ſon *De Arte metrica.* Je rapporte les paroles de cet Auteur, pour juſtifier ce que j'avance. On ne concevra pas aiſément comment des lames d'ivoire pouvoient aider la mémoire. Mais on ne s'eſt pas mieux expliqué ſur les machines d'*Archimède*. Tout ce qu'on en a dit eſt fort vague. Qu'eſt-ce que c'étoient, par exemple, que des lanternes qui s'entretenoient d'elles-mêmes? C'eſt ſans doute la faute de cet habile Géomètre, ſi nous ne ſommes pas mieux inſtruits à cet égard: car comme il ne faiſoit cas que de la théorie de la Méchanique, il dédaignoit toutes ces inventions qu'il regardoit comme des jeux d'eſprit peu dignes de conſidération. Voilà pourquoi il oublia de les décrire, & qu'on n'en a par conſéquent qu'une connoiſſance ſi imparfaite.

Ce grand homme mourut deux cens douze ans avant J. C. Juſques-là on avoit négligé l'Aſtronomie, & cette ſcience étoit preſque à naître encore, tandis que la Méchanique, l'Hydraulique, & ſur-tout la Géométrie, avoient fait beaucoup de

* Cette longueur eſt déterminée dans le *Dictionnaire univerſel de Mathématiques & de Phyſique*, art. *Lévier*.

progrès. Mais peu de temps après la mort d'*Archimède*, naquit un homme de génie, qui la cultiva avec le plus grand succès. Il se nommoit *Hypparque*. Ce qu'on savoit alors sur l'Astronomie consistoit en ceci.

Thalès avoit d'abord appris que la Terre est ronde. Il avoit partagé les Cieux en cinq cercles parallèles; expliqué la cause des phases de la Lune, & mesuré le diamètre apparent du Soleil. Après lui, *Pythagore* avoit enseigné que les Astres sont sphériques; que la lumière de la Lune vient du Soleil, & avoit fait connoître Venus, comme précédant ou suivant le lever ou le coucher de cet astre. *Philolaé*, un de ses disciples, ajouta à ces connoissances, que le Soleil est fixe au centre du Monde, & que c'est la Terre qui se meut autour de lui. Enfin, *Aristarque* de Samos avoit déterminé la distance du Soleil à la Terre; mesuré le diamètre de la Lune, & ébauché un systême astronomique, par le moyen duquel il expliquoit pourquoi le Soleil parcourt plus promptement la partie australe de l'écliptique, que la partie boréale, en supposant que la Terre n'occupe pas le centre de l'orbite du Soleil. Je dis la Terre, parce qu'*Aristarque* ne fit aucune attention au sentiment de *Philolaé* sur le mouvement de ce globe. Voilà en quel état étoit l'Astronomie, lorsque *Hypparque* vint au monde. Né avec les dispositions les plus heureuses, il résolut de se livrer absolument à l'étude de l'Astronomie, pour laquelle il se sentoit une inclination particulière. Il mit sous ses yeux les découvertes qu'on avoit faites jusqu'alors sur cette science, & crut que pour lui donner une forme, il falloit l'établir sur des faits, c'est-à-dire sur les observations. Dans cette persuasion, il observa pendant une longue suite d'années les retours périodiques du Soleil à l'Equateur. Il connut ainsi avec assez d'exactitude la grandeur de l'année. Ces observations le mirent encore en état de déterminer l'excentricité de l'orbite du Soleil (ou de la Terre). Il mesura après cela la durée des révolutions de la Lune autour de la Terre; fixa l'excentricité de son orbite, l'inclinaison de cette orbite sur l'écliptique, & calcula des tables de ses mouvemens & de ceux du Soleil.

Tous ces succès l'enhardirent à former une plus vaste entreprise: ce fut de mesurer la grandeur de l'Univers, c'est-à-dire la distance du Soleil à la Terre. Il commença d'abord par mesurer les diamètres apparens des Astres; à connoître la différence entre le lieu apparent & le lieu véritable du Soleil & de la Lune, & à déterminer leurs distances & leurs grandeurs respectives. Et avec ces élémens ou ces connoissances préliminaires, il évalua la plus grande, la moyenne & la petite distance du Soleil à la Terre.

Les Etoiles fixèrent ensuite son attention. Il voulut les compter & dresser un catalogue de leur nombre. Pour ne point s'égarer dans ce travail considérable, il les divisa par groupes, c'est-à-dire, il imagina les constellations. En observant les Etoiles, il reconnut que ces Astres ont un mouvement rétrograde, suivant l'ordre des signes. C'étoit une découverte d'autant plus importante, qu'elle sembloit tenir au systême général du monde. Aussi *Ptolémée*, successeur d'*Hypparque*, & qui eut comme lui en naissant un goût dominant pour l'étude de l'Astronomie, n'eut rien de plus à cœur que de vérifier cette découverte.

Il observa pendant long-temps les Etoiles, & s'assura de ce mouvement rétrograde découvert par *Hypparque*. D'après ces observations, il forma un catalogue de mille vingt-deux Etoiles, dont il détermina la position. Il voulut connoître ensuite le mouvement des Planètes; mais il jugea qu'avant que de rien entreprendre à cet égard, il falloit établir l'ordre selon lequel elles sont rangées dans les cieux; je veux dire faire un systême astronomique. Il en imagina donc un qui ne fut point heureux. Il plaça la Terre au centre du Monde, & fit tourner toutes les Planètes autour d'elle. Il tâcha d'expliquer dans cette hypothèse les mouvemens de ces corps célestes, & c'est alors qu'il comprit qu'il n'avoit pas deviné. Les difficultés & les embarras furent en si grand nombre dans cette hypothèse, qu'il en fut effrayé. Ils l'auroient sans doute dégoûté de son systême, s'il avoit pu secouer le préjugé de l'immobilité de la Terre. Ce préjugé étoit tel, que quelque défectueux que fût ce systême, on l'adopta universellement, par cette raison unique que la Terre étoit placée au centre du Monde, comme on le croyoit fermement.

On s'en tint donc à ce systême, malgré ses défauts, jusqu'à ce que la nature eut formé un génie assez éclairé pour en imaginer un autre qui satisfit mieux aux phénomènes célestes. En attendant, *Ptolémée* continua ses observations astronomiques. Son assiduité à ce travail lui valut une découverte : c'est que la lumière des Astres en venant à nous, se brise dans l'atmosphère. C'étoit ici une matière d'optique, qui conduisit notre Mathématicien à l'étude de cette science.

On ignore presque en quoi consistent ses succès ; car l'ouvrage qu'il composa sur l'optique n'est pas parvenu jusqu'à nous. Seulement nous savons qu'un Arabe, nommé *Alhazen*, a fait usage de cet ouvrage dans un Traité d'Optique qu'il publia dans le onzième siècle. Ce Mathématicien rassembla toutes les idées de *Ptolémée* sur la réfraction & la réflection de la lumière, & y

ajouta une théorie de la réfraction. Il voulut aussi déterminer le foyer des verres sphériques, la grandeur des objets vus à travers ces verres, & il n'en eut que la volonté. En vain *Vitellio*, successeur d'*Alhazen*, s'efforça d'améliorer cette production, elle n'en fut guères plus estimée.

Roger Bacon, célèbre Philosophe Anglois, fit aussi des efforts inutiles pour enchérir sur *Alhazen* & sur *Vitellio*; mais *Jean-Baptiste Porta*, Physicien Italien, fut assez heureux que d'ébaucher l'explication de la vision, par la découverte qu'il fit de la chambre obscure : je veux dire qu'il reconnut que dans une chambre fermée, & qui ne reçoit la lumière que par un trou, on voit les objets se peindre sur la muraille qui lui est opposée. Il appliqua cette découverte à la vision qu'il expliqua assez bien, en disant que l'œil est une chambre obscure, & que le cristallin est la muraille où se peignent les objets. Ce n'est pourtant pas sur le cristallin que cette peinture se forme; mais c'étoit toujours beaucoup d'avoir découvert la cause de la vision.

C'est en 1570 que *Porta* fit cette découverte. Dans ce temps-là les Mathématiciens étoient occupés à perfectionner une nouvelle Arithmétique, qu'un Mathématicien d'Alexandrie, nommé *Diophante*, avoit divulguée dans le quatrième siècle : c'est l'Algèbre. Je dis divulguée, parce qu'il est certain qu'il n'en est pas l'inventeur, quoiqu'on ignore la source où il a puisé ses connoissances là-dessus. Tout le monde sait aujourd'hui ce que c'est que l'Algèbre (*a*). Or *Diophante* enseignoit dans son ouvrage la solution des problêmes du second degré (*b*), mais c'étoit sous une forme & avec un embarras qui annonçoient bien une première découverte. En 1500 les Italiens suivirent le travail de *Diophante*, & résolurent les problêmes du troisième degré, sans faciliter les règles de l'Algèbre, ni en diminuer la confusion.

Tel étoit l'état des Mathématiques lors de la renaissance de la Philosophie. Ceux qui résolurent dans ce temps de contribuer à ses progrès, partirent de ce point. Le premier qui ouvrit la carrière est *Copernic*. Il s'attacha à l'Astronomie, & chercha & découvrit le véritable systême du Monde. Son successeur se trouva plus disposé à perfectionner l'Algèbre. *Viete* (c'est le nom de ce Mathématicien) donna une nouvelle forme à cette Arithmétique universelle, & prépara les voies pour sa perfection, où elle est presque parvenue par les découvertes d'*Harriot*, de *Descartes*, de

(*a*) Voyez l'Histoire de *Viete*, pag. 22.

(*b*) Ceci est encore expliqué dans la même Histoire, pag. 23.

Leibnitz & de *Newton*. * *Tycho-Brahé* gâta enſuite un peu le ſyſtême de *Copernic;* mais il enrichit l'Aſtronomie d'une infinité de belles découvertes. *Galilée* rétablit ce ſyſtême à ſes frais & dépens, car il éprouva à cette occaſion toutes ſortes de mauvais traitemens. Il fit encore voir aux Aſtronomes de nouveaux Aſtres ; créa en quelque ſorte la Méchanique, & étendit la théorie de l'Hydraulique.

A ces découvertes, *Kepler*, qui lui ſuccéda en qualité d'homme de génie & d'inventeur, découvrit les loix du mouvement des Planètes, & ſoumit l'Optique à des règles. Il publia auſſi une méthode, par le moyen de laquelle il réſolut avec beaucoup de facilité les problêmes que les Anciens ne pouvoient réſoudre que très-difficilement. Elle conſiſtoit à conſidérer le cercle comme formé d'une infinité de petits triangles ayant leur ſommet au centre du cercle ; le cone comme compoſé d'une infinité de petites pyramides appuyées ſur les triangles infiniment petits de ſa baſe ; les cylindres comme compoſés d'un nombre infini de primes, &c.

Kepler appliquoit ainſi l'infini à la Géométrie. Ce n'étoit ici qu'un eſſai ; mais on le trouva ſi beau, qu'un Géomètre qui s'appeloit *Cavalieri*, forma ſur cette idée une nouvelle Géométrie, dans laquelle il conſidéra les corps comme compoſés d'une infinité de ſurfaces, & les ſurfaces d'une infinité de lignes, & vint à bout par ce moyen de réſoudre des problêmes de Géométrie très-difficiles avec une facilité admirable.

Ces ſuccès rappelèrent les Philoſophes à l'étude de la Géométrie. Ils ne virent point ſans émotion ſes progrès, & ſe firent un devoir d'y contribuer. Auſſi le ſixième Mathématicien moderne (*Fermat*) monta fort haut cette ſcience, en la rendant capable, ſi je puis m'exprimer ainſi, de déterminer les grandes & les moindres quantités (les *Maxima* & les *Minima*) ; de mener les tangentes des courbes ; de trouver les points d'inflexion & de rebrouſſement, &c. *Deſcartes* concourut auſſi à la découverte de ces belles choſes, comme on l'a vu dans le troiſième volume. Un Profeſſeur de Mathématiques, nommé *Perſonne*, & qui changea ſon nom en celui de *Roberval*, voulut encore avoir part à cette découverte. De-là naquit une louable émulation qui fut très-avantageuſe à la Géométrie. Les perſonnes éclairées ne doutèrent pas que les autres parties des Mathématiques ne gagnaſſent à cela, & dans cette perſuaſion on s'empreſſa à leur en faire l'application.

Parmi ces parties des Mathéma-

* *Voyez* dans le troiſième volume de cette *Hiſtoire des Philoſophes modernes*, l'hiſtoire de *Deſcartes*, & dans le quatrième volume celle de *Newton* & de *Leibnitz*.

tiques, l'Aſtronomie étoit toujours la ſcience favorite. On voulut donc commencer par cette ſcience A cette fin, on éleva dans les plus grandes Villes du monde de beaux Obſervatoires, qu'on pourvut de bons inſtrumens & d'habiles Obſervateurs. L'Obſervatoire de Paris fut confié aux ſoins du célèbre *Caſſini*. C'eſt le ſeptième Mathématicien moderne. Il tira le plus grand parti de tous ces avantages, & ajouta aux découvertes de *Copernic*, de *Tycho-Brahé*, de *Galilée* & de *Kepler*, d'autres découvertes très-belles & en grand nombre. Il eſt certain qu'elles ont preſque perfectionné l'Aſtronomie, ou du moins qu'elles l'ont complétée.

On conçoit avec quelle joie ces hommes rares, qui ont tant à cœur les progrès des connoiſſances humaines, & qu'on appelle Philoſophes, virent ces travaux. Ils les célébrèrent dans toutes les parties du monde, & comblèrent d'éloges leur Auteur. *Caſſini* n'avoit cependant pas tout vu ni tout expliqué. *Hughens*, ſon contemporain, doué du plus beau génie, & enflammé par les ſuccès de ce grand Aſtronome, fut aſſez hardi pour vouloir deviner ce qu'il n'avoit pas compris: c'étoit la cauſe des apparences de la lumière qui environne Saturne. Il découvrit encore de nouveaux Aſtres; & ce qui le flatta peut-être davantage, il mérita le ſuffrage du grand *Caſſini*, & ſon eſtime. Bientôt après il s'acquit celle des Mathématiciens les plus habiles, par les découvertes qu'il fit ſur la Géométrie, ſur l'Optique & ſur la Méchanique. Il ſe montra ainſi Mathématicien dans toute l'étendue du terme, puiſqu'il embraſſa toutes les parties des Mathématiques. On regardoit cela comme un phénomène; mais *la Hire*, qui naquit peu de temps après *Hughens*, cultiva également ces parties des Mathématiques, & y fit des découvertes importantes. Par ces travaux réunis, elles étoient parvenues preſque au même degré de perfection. Seulement il manquoit à la Méchanique un principe général qui ſervît de baſe à ſa théorie. Et c'eſt ce que découvrit heureuſement *Varignon*, le dixième & dernier Mathématicien moderne.

Je compte donc dix Mathématiciens célèbres depuis la renaiſſance de la Philoſophie. Il y en a eu ſans doute davantage, & je reconnois volontiers que j'aurois pu augmenter ce nombre ſans déparer ma liſte: mais il falloit ſe fixer & s'en tenir à un choix tel que j'euſſe occaſion d'expoſer les découvertes les plus importantes dans les Mathématiques, c'eſt-à-dire celles qui ont véritablement contribué à leurs progrès. C'eſt auſſi la règle que j'ai ſuivie en écrivant l'Hiſtoire des Mathématiciens que je viens de nommer, & qui compoſent ce volume. Avec cette attention je n'ai rien omis

d'essentiel, & j'ai évité les répétitions qui autoient nécessairement amené le dégoût dans la lecture de cette Histoire (*a*). C'est déja beaucoup pour moi de soutenir le Lecteut en évitant cette uniformité. Que seroit-ce, si je négligeois de l'attacher par la variété des sujets? Cependant pour justifier mon choix, & pour payer un tribut d'estime aux Mathématiciens renommés qui ne patoissent pas dans cette Histoire, je vais exposer les principaux traits de leur vie, leurs travaux & leurs découvertes.

Jean Wallis est un des plus grands Géomètres de l'Angleterre. Il naquit à Ashford dans la province de Kent, le 23 Novembte 1616, de *Jean Wallis*, Ministre de ce lieu. Il perdit son père en bas âge. Sa mère prit grand soin de son éducation, & l'envoya à différens Colléges pour y faire ses études. Le jeune *Wallis* s'y distingua extrêmement. Il prit en 1636 le degré de Bachelier; peu de temps après celui de Maître-ès-Arts, & reçut les Ordres sacrés à la fin de l'année 1640. Il entra alors chez le Chevalier *Richard Darley*, en qualité de Chapelain, & ensuite chez Madame *Vere*, veuve du Lord de ce nom, en la même qualité. Dans la maison de cette Dame, un Chapelain, avec qui il avoit fait connoissance, lui montra une lettre qu'on avoit intetceptée, & qui étoit écrite en chiffres, & lui demanda en badinant s'il en sauroit faire quelque chose. *Wallis* tépondit sur le champ qu'oui, & le jour même il devina le secret, & lut couramment la lettre. Ce secret consistoit en un nouvel alphabet, composé de vingt-trois chiffres. Tout le monde trouva cette découverte admirable.

Quelque temps après on l'engagea à déchiffrer une autre lettre plus enveloppée. Elle étoit composée de sept cent nombres entremêlés d'autres figutes. On ne ctut

(*a*) J'ai déja dit ceci dans les volumes précédens de cette Histoire, & je crois devoir le répéter, parce que plusieurs personnes auroient desiré que j'eusse donné plus d'étendue à l'Histoire particulière des Philosophes que j'ai déja publiée. Il eût été sans doute très-aisé de les contenter, mais il eût été difficile de les faire à la satisfactioo du Public. Ceux qui ont écrit plusieurs volumes pour la vie de quelques-uns de ces Philosophes, n'ont pu les composer qu'en entrant dans des détails fort étrangers à leurs actions & à leurs travaux. Ce sont aussi perpétuellement des digressions qui occupent plus des trois quarts de leur Ouvrage, & qui n'intéressent nullement le Philosophe dont ils veulent entretenir le Lecteur. Quand on se fixe aux traits qui caractérisent un Savant, & qu'on n'expose que ses découvertes, l'histoire du plus grand homme est bientôt finie, parce que dans le cours de sa vie, la moitié de ses actions ne diffère point de celle du vulgaire, & ne mérite par conséquent aucune considération. Et parmi ses travaux combien d'erreurs pour une déconverte, combien d'échafauds pour une théorie! Or ces erreurs, qui ne sont que des essais ou des teotatives, ces échafauds qui deviennent inutiles après la disposition de la théorie, ne doivent point occuper le Public. C'est alors le fatiguer sans l'instruire, & lui faire perdre de vue les choses véritablement curieuses & utiles qu'il veut connoître, & auxquelles on doit par conséquent l'attacher.

pas qu'il fût possible d'y rien comprendre ; mais *Wallis* eut assez de sagacité pour dévoiler le mystère. Il forma ainsi un art de déchiffrer.

Ce succès se répandit dans le monde, & on lui en fit un crime. Des ennemis que son mérite lui avoit déja suscité, débirèrent à la Cour du Roi d'Angleterre *Jacques II*, que durant la guerre civile de 1642, il avoit déchiffré les lettres du Roi *Charles I*, pris à la bataille de Naseby. Leur dessein étoit de le faire passer pour un ennemi de la Famille Royale. Ce bruit allarma les amis puissans que *Wallis* s'étoit fait à la Cour, & il fallut qu'ils employassent toute leur autorité & leur crédit pour le dissiper. La Philosophie consola bien ce savant homme de cette calomnie ; néanmoins il crut devoir y joindre le secours que lui offrit une Demoiselle aimable qui avoit su le toucher. Elle s'appelloit *Susanne* ; il l'épousa en 1645. Ayant recouvré ainsi la tranquillité d'esprit, absolument nécessaire pour l'étude, il s'y livra entièrement.

D'abord il publia des Ouvrages conformes à son état, c'est-à-dire des Ouvrages sur la Théologie. Mais ayant été nommé Professeur de Géométrie à Oxford, il s'attacha aux Mathématiques, & y fit les plus rapides progrès.

Le premier écrit qu'il mit au jour sur cette science, est un Traité de la parole & de la formation des sons. Il examine tous les sons qui se forment dans l'articulation lorsqu'on parle, par quels organes & dans quelle position chaque son se forme, & quelles sont les plus petites différences de chacun d'eux. Il découvre de cette manière, que le souffle poussé hors des poumons par le moyen de tel ou tel organe, ou de telle ou telle manière, forme des sons, soit que la personne entende ou n'entende point ce qu'elle prononce. De-là il conclud qu'il étoit possible d'apprendre à parler à un sourd, en lui enseignant de mettre en mouvement les organes de la voix, selon que le son de chaque lettre le requiert : ce que les enfans apprennent, dit-il, par des imitations & des tentatives réitérées. Il fit l'essai de ce nouvel art sur un homme sourd & muet dès son enfance ; & le succès répondit si bien à sa théorie & à ses règles, que dans moins de quatorze mois il lui apprit à prononcer toutes sortes de mots.

L'Ouvrage qui contient ces découvertes est imprimé à la suite d'une Grammaire Angloise à l'usage des Etrangers. Il parut avec cette Grammaire en 1653 sous ce titre : *Grammatica linguæ Anglicanæ, cum Tractatu de loquela, sive sonorum formatione.* Deux ans après, *Wallis* publia une nouvelle Arithmétique sous le nom d'Arithmé-

tique des Infinis, par le moyen de laquelle il détermina l'aire des ſurfaces, la quadrature des courbes, & la cubation des ſolides. C'eſt l'art de trouver la ſomme d'une ſuite de nombres compoſée d'une infinité de termes. Quoique cet art ſoit preſque déduit de la Géométrie des indiviſibles de *Cavalieri*, dont j'ai parlé ci-devant, il fit un honneur infini à ſon Auteur. On le regarda comme un des plus grands Géomètres du ſiècle, & il juſtifia bientôt cette opinion.

L'Arithmétique de l'Infini paroiſſoit à peine, que *Hobbes* publia une nouvelle Géométrie, dans laquelle il blâmoit la méthode des Géomètres. *Wallis* ſe crut intéreſſé à en prendre la défenſe. Il répondit à *Hobbes*, & celui-ci répliqua par un écrit intitulé : *Six leçons au Profeſſeur en Mathématiques à Oxford*. *Hobbes* avoit pris dans cet écrit un ton de ſupériorité que notre Mathématicien rabatit par cette réponſe : *Juſte correction à M. Hobbes, pour n'avoir pas bien dit ſes leçons.*

En 1657, *Wallis* raſſembla ſes Ouvrages ſur les Mathématiques, & les fit imprimer en deux parties, ſous le titre de *Matheſis univerſalis*. Il mit enſuite au jour conſécutivement un Traité de la Cycloïde, qu'il intitula *De Cycloïde & corporibus inde genitis*, un Traité de Méchanique intitulé *Mechanica ſive de motu tractatus geometricus*, & une Hiſtoire de l'Algèbre, dans laquelle il revendique les découvertes de *Deſcartes* en faveur d'*Harriot*, habile Algébriſte & ſon Compatriote. Ce n'eſt pas là le plus beau trait de ſa vie. Il ne rend pas à *Deſcartes* la juſtice qu'il étoit bien capable de lui rendre, & l'amour de la patrie étouffe en lui celui de la vérité & de la raiſon. Il mourut le 28 Octobre 1703, âgé de 87 ans. Il jouît pendant ſa vie d'une ſanté ferme & vigoureuſe, & d'un eſprit calme plein de force, qui ne ſe déconcertoit pas, & ſe troubloit très-difficilement. Auſſi ſe félicite-t-il lui-même d'avoir vécu doucement, & d'avoir été de quelque utilité ſans être élevé en dignité (*a*).

Pendant que *Wallis* publioit toutes ces belles choſes, déja brilloit dans le monde un Mathématicien bien célèbre, & qui le ſeroit encore davantage, s'il n'eût fait un Ecolier qui a couru la même carrière que lui avec plus de ſuccès. C'eſt *Jacques Bernoulli*, né au mois de Décembre 1654, frère de l'illuſtre *Jean Bernoulli*, qui eſt cet Ecolier. Il apprit les Mathématiques ſans Maître & preſque ſans Livres; car ſon père qui le deſtinoit à être Miniſtre, lui en avoit

(*a*) Voyez le *Dictionnaire de Chauffepié*, article *Wallis*.

défendu expressément l'étude. Ses progrès furent néanmoins si grands, qu'il résolut à l'âge de dix-huit ans un problême de Chronologie assez difficile. Quatre années après il alla à Genève, & apprit à écrire à une fille de cette Ville, aveugle presque en venant au monde. Il composoit en même temps des Tables Gnomoniques, & étudioit les Mathématiques par parties : mais ayant lu la Philosophie de *Descartes*, il sentit son génie s'élever à une méthode générale & comme à la source ou aux premiers principes des Mathématiques. Il connut par cette lecture que pour bien connoître cette science, il falloit prendre les choses plus en grand. Une Comète qui parut en 1680, lui donna occasion d'essayer ses forces. Il forma sur la nature des Comètes un systême d'autant plus hardi, qu'il heurtoit de front une opinion fort accréditée. Dans ce systême, *Bernoulli* vouloit que les Comètes fussent des astres qui avoient un cours réglé & périodique, & le peuple soutenoit que c'étoient des signes extraordinaires de la colère du Ciel. Il étoit donc menacé de toute son animadversion, pour avoir dit le contraire ; mais il se tira très-habilement d'affaire en expliquant son systême. Les Comètes sont, dit-il, des astres éternels, & cela est vrai ; elles ont cependant une queue qui peut-être n'est pas éternelle : c'est un pur accident. Or rien n'empêche que cette queue ou cet accident ne soit un signe extraordinaire de la colère du Ciel. Cette explication satisfit le peuple, & fit rire les Astronomes.

J'ai écrit dans l'Histoire du grand *Bernoulli* (*Jean*), (*a*) la part que *Jacques Bernoulli* eut à l'invention & aux succès du calcul des infiniment petits. Ce calcul & son usage occupèrent la plus grande partie de la vie de ce savant homme, qui ne parvint qu'au milieu de sa carrière. (Il mourut à l'âge de 50 ans). C'est un travail presque toujours commun avec son frère, ou du moins de même genre. Il laissa pourtant parmi ses manuscrits un Ouvrage singulier, qui a été imprimé après sa mort sous le titre d'Art de conjecturer (*Ars conjectandi*). Cet Art consiste à déterminer le degré de probabilité de tous les événemens. Par exemple, les règles d'un jeu étant données, & deux joueurs étant de la même force, il s'agit de déterminer l'avantage qu'un des joueurs a sur l'autre, & combien il y a à parier qu'il gagnera. Les deux joueurs étant inégaux en force, on veut savoir quel avantage le plus fort doit accorder à l'autre ; & réciproquement

(*a*) Voyez le Tome IV de cette *Histoire des Philosophes modernes*.

l'un ayant accordé à l'autre un certain avantage, on demande de combien il est plus fort.

Bernoulli applique ensuite son art à la morale & à la politique, & réduit à un jeu toutes les choses de la vie ; c'est-à-dire, qu'il compare le nombre des cas où un événement doit arriver, à celui où il n'arrivera pas. Cela n'est pas toujours aisé à faire, & *Bernoulli* croit qu'on peut rencontrer des problêmes aussi difficiles à résoudre que celui de la quadrature du cercle.

Les écrits de ce Savant & les leçons de son frère, formèrent un Mathématicien habile, qui s'acquit la réputation la plus brillante. Tout le monde connoît le Marquis de l'*Hopital*, qui est le Mathématicien dont je veux parler. Il a soutenu pendant plusieurs années l'honneur de la Nation, en concourant avec *Newton*, *Leibnitz* & les *Bernoulli*, à la solution des problêmes les plus difficiles de Mathématiques. Il est vrai que *Jean Bernoulli* lui avoit donné la clef de ces solutions, en lui enseignant le calcul des infiniment petits. Il n'y avoit en effet que ceux qui savoient ce calcul, qui fussent en état de résoudre ces problêmes, & le Marquis de l'*Hopital* l'entendoit parfaitement. Il a même écrit sur ce calcul un Livre qui est un chef-d'œuvre d'élégance & de précision. Il est intitulé : *Analyse des infiniment petits, pour l'intelligence des lignes courbes.* Le Marquis de l'*Hopital* est aussi Auteur d'un Traité des sections coniques, qui est peut-être encore le meilleur Ouvrage qu'on ait sur ces courbes. On doit croire que cet illustre Géomètre ne se seroit pas borné à ces deux ouvrages, & que les Mathématiques lui devroient davantage, si la mort ne l'eût enlevé à l'âge de 43 ans.

Il avoit la vue si courte, qu'il n'y voyoit point à dix pas ; mais il jouit jusqu'à sa dernière maladie de la meilleure santé. Cette maladie commença par la fièvre, & finit par une apoplexie. Personne n'a eu plus à cœur que lui les progrès des Mathématiques. Il faisoit un cas infini de *Newton*, & ne pouvoit se persuader que ce ne fût qu'un homme (*a*). Cependant, malgré cette haute estime, il fait honneur absolument à *Leibnitz* de l'invention du calcul différentiel, que les Anglois & quelques François revendiquent avec tant de chaleur en faveur de *Newton*. Voici ce qu'il dit à ce sujet dans la Préface de l'Analyse des infiniment petits.

Après avoir parlé d'un calcul imaginé par le Docteur *Barrow*, qui avoit appris les Mathématiques à *Newton*, & avoir fait connoître l'insuffisance de ce calcul, il ajoute : » Au défaut de ce calcul est

(*a*) Voyez le Discours préliminaire du troisième Volume de cette Histoire.

» survenu celui du célèbre *Leibnitz*; & ce savant Géomètre a commencé où *Barrow* & les autres avoient fini. Son calcul l'a mené dans des pays jusqu'ici inconnus, & il y a fait des découvertes qui sont l'étonnement des plus habiles Mathématiciens de l'Europe. MM. *Bernoulli* ont été les premiers qui se sont apperçus de la beauté de ce calcul : ils l'ont porté à un point qui les a mis en état de surmonter les difficultés qu'on n'auroit jamais osé tenter auparavant ». Page IX. Et plus loin il ajoute :

» C'est encore une justice due au savant *Newton*, & que M. *Leibnitz* lui a rendue lui-même, qu'il avoit aussi trouvé quelque chose de semblable au calcul différentiel, comme il paroît par l'excellent Livre intitulé : *Philosophiæ naturalis Principia Mathematica*, qu'il donna en 1687, lequel est presque tout de ce calcul (*a*). Mais la caractéristique de *Leibnitz* rend le sien beaucoup plus facile & plus expéditif, outre qu'elle est d'un secours merveilleux en bien des rencontres «. Page XIV.

Il semble que ceux qui ont refusé l'invention du calcul des infiniment petits à *Leibnitz*, auroient dû répondre à ce que dit ici le Marquis de l'*Hôpital*. Quoi qu'il en soit, le Livre de cet illustre Auteur dévoila le secret de la nouvelle Géométrie, & mit le calcul des infiniment petits à la portée de tous les Mathématiciens. Il restoit cependant à donner à quelques démonstrations de la clarté, & même de l'exactitude.

Le P. *Reynau*, de la Congrégation de l'Oratoire, voulut suppléer à ce qui manquoit de ce côté-là au Livre du Marquis de l'*Hopital*. Il composa dans cette vue un Ouvrage sur l'Analyse en général, qu'il publia sous le titre d'*Analyse démontrée*. Il y exposa les règles du calcul des infiniment petits dans toute son étendue, c'est-à-dire, & les règles du calcul différentiel, & celles du calcul intégral. Ce Livre qu'on prend pour guide dans la Géométrie moderne, a procuré au P. *Reyneau* un rang distingué parmi les plus habiles Mathématiciens. On le regarde, dit M. *de Fontenelle*, comme le Maître, l'*Euclide* de la haute Géométrie. Il étoit né en

(*a*) Ceci n'est poiot absolument exact. Oo voit bien que le Marquis de l'*Hopital* vouloit faire sa cour à *Newton* ; car ce grand homme ne fait point un si grand usage du calcul des infiniment petits dans ses principes mathématiques, que M. de l'*Hopital* le fait entendre. Le grand *Bernoulli* reproche au contraire à *Newton* de ne l'avoir point employé dans cet Ouvrage. » On ne trouve pas ooo plus, dit-il dans sa lettre écrite à *Leibnitz* en 1713, aucune de ces marques daos les *Principes de la Philosophie* de M. *Newton*, *& il n'y est pas fait la moindre mention de son calcul des fluxions*, quoiqu'il eût un grand nombre d'occasioos de s'eo servir ». Voyez l'Histoire de *Bernoulli* & celle de *Leibnitz* dans le IVe Tome de cette Histoire.

1656, & est mort en 1728. C'étoir un homme d'une modestie & d'une simplicité extraordinaites. Il ne se mêloit d'aucune affaire, & détestoit sur-tout les intrigues & les intriguans. Aussi ne voyoit-il que ses amis, c'est-à-dire que très-peu de personnes. S'estimant heureux de ce qu'on voulut bien le souffrir à l'Oratoire, quoiqu'il eût une attention extrême de n'être point incommode, il regardoit comme un grand avantage de ne tenir à qui que ce fût, & de n'être de rien. Ce sont bien là les sentimens d'un véritable Philosophe.

Cependant, malgré la bonté du Livre du P. *Reyneau*, tout n'étoit pas dit sur le calcul des infiniment petits. Des Géomètres qui ne vouloient pas oublier ce qu'ils savoient, pour apprendre ce qu'ils ne savoient pas, prétendoient que les principes de ce calcul n'étoient rien moins que solides, & que des infiniment petits, dont on n'avoit point une idée claire, ne pouvoient être l'objet d'une science aussi certaine que la Géométrie, & qui ne comporte par conséquent aucune ambiguité dans les expressions.

On prétendit donc que les termes d'infini & d'infiniment petits formoient un grand abus dans le Calcul & dans la Géométrie, soit en introduisant & palliant des absurdités réelles, soit en donnant à ces Sciences un air de mystère qu'elles ne doivent point avoir. Ces objections se multiplioient chaque jour, & nuisoient beaucoup aux progrès du calcul de l'infini. Pour en arrêter le cours, *Maclaurin*, l'un des plus grands Géomètres que l'Angleterre air produit, forma le projet de démontrer le nouveau calcul d'après des principes incontestables, en rejettant entièrement tous ces termes d'infini & d'infiniment petits qui faisoient l'objet des disputes; en ne supposant que des quantités finies & déterminables, & en n'employant d'autres démonstrations que celles donr les anciens Géomètres faisoient usage. Il est vrai que ces Géomètres avoient grand soin de n'admettre que peu de principes évidens par eux-mêmes, & de ne donner pour démonstration que ce qui étoit conclu évidemment de ces premiers principes. Cette méthode, dit *Maclaurin*, qu'on appelle *Géométrie sublime*, *Géométrie de l'infini*, annonce quelque chose de grand, qui peut étonner & embarrasser, mais qui n'éclaire point l'esprit dans l'étude de la Géométrie. En voulant ainsi l'élever, ajoute ce savant Homme, il peut bien se faire qu'on la dégrade & qu'on la dépouille du caractère qui lui est propre, & qui consiste dans l'évidence la plus parfaite. Car une idée aussi abstraite que celle de l'infini ne laisse dans l'esprit que des connoissances

obscures & imparfaites, au lieu de la clarté qui résulte des démonstrations vraiment géométriques.

Le moyen le plus efficace de mettre la vérité dans tout son jour, & d'éviter toutes les disputes, se réduit donc à déduire la Géométrie nouvelle des principes les plus évidens, & à n'y employer que les démonstrations les plus rigoureuses à la manière des anciens Géomètres. C'est-là ce qu'a fait *Maclaurin* dans un Ouvrage admirable par la profondeur du raisonnement, qui a paru sous le titre de *Traité des Fluxions*. Il évite avec soin les quantités infiniment petites, & substitue à ces mots celui de *fluxions*, qui signifie couler, fluer; c'est-à-dire, qu'à l'exemple de *Newton*, il considère les quantités comme formées par l'écoulement ou le mouvement d'un point, & il fait voir de quelle manière on doit comparer les vitesses qui produisent ces quantités comparées les unes aux autres. Il rejette donc tous les principes, toutes les hypothèses qui donnent lieu de considérer d'autres quantités que celles que l'on conçoit aisément avoir une existance réelle. Il ne prend aucune partie de l'espace & du temps comme infiniment petite, mais il regarde le point comme l'extrémité d'une ligne, & le moment comme l'extrémité ou la limite du temps.

C'est ainsi que *Maclaurin* a soumis les calculs différentiel & intégral à la Géométrie la plus rigoureuse, & qu'il a écarté toutes les disputes ou les contestations sur la certitude de ces calculs. Ce grand Mathématicien étoit né à Kilmoddan, au mois de Février 1698, d'une ancienne & noble Famille d'Angleterre. Son goût pour les Mathématiques se manifesta de si bonne heure, qu'à l'âge de douze ans, ayant trouvé par hasard les Élémens d'*Euclide* dans la chambre d'un de ses amis, il en comprit parfaitement & en peu de jours les six premiers Livres, sans aucun secours. Une si belle disposition le mit bientôt en possession des problèmes les plus difficiles. Il en trouva la solution avec assez de facilité, & il n'avoit encore que seize ans lorsqu'il découvrit des principes d'une *Géométrie organique*, c'est-à-dire, d'une Géométrie qui a pour objet la description des courbes par un mouvement continu. Il a publié aussi un Traité d'Algèbre fort estimé, & une *Exposition des découvertes philosophiques du Chevalier Newton*, qui n'est pas son meilleur Ouvrage. Il est mort le 14 Juin 1746, âgé de 48 ans & quatre mois.

Voilà les Mathématiciens qui méritoient d'être cités particulièrement dans cette *Histoire des Mathématiciens modernes*. Il en est sans doute d'autres dignes d'éloges, quoiqu'ils n'aient pas un mérite aussi

éminent que ceux que je viens de nommer; mais je dois ne faire connoître ici que les plus célèbres après ceux dont j'ai écrit l'histoire dans ce volume. Il me doit suffire de citer ces Mathématiciens, afin de ne rien omettre d'essentiel, s'il est possible, dans cet Ouvrage.

Ces Mathématiciens sont *Clavius*, dont j'ai parlé dans l'Histoire de *Viete; Riccioli* & *Grimaldi*, deux Religieux qui ont savamment écrit sur l'Astronomie & sur la Méchanique; *Deschalles*, Auteur d'un *Monde Mathématique;* (c'est le titre d'un Traité considérable sur les Mathématiques;) le P. *Pardies*, le P. *Hoste*, qui ont écrit sur la Géométrie, sur la Méchanique & sur la Navigation; *Rolle, Lagni, Ozanam*, à qui on doit des découvertes assez considérables sur l'Algèbre, &c.

Rolle se fit connoître d'une manière singulière. *Ozanam* avoit proposé à tous les Géomètres de la Terre ce problème à résoudre : Trouver quatre nombres tels que la différence de deux quelconques soit un quarré, & que la somme de deux quelconques des trois premiers soit encore un quarré, de manière que le moindre de ces nombres n'ait pas plus de cinquante chiffres. *Ozanam* croyoit par cette condition avoir rendu la solution du problème d'une difficulté extrême; mais *Rolle* résolut le problème d'une manière qui laissa bien loin la condition, car les nombres qu'il trouva n'étoient composés que de sept chiffres. Il fit plus : il donna encore le moyen d'avoir dix millions de fois mille milliards de résolutions, dans lesquelles le plus grand nombre n'auroit pas cinquante chiffres. On ne pouvoit traiter ce problème avec plus de mépris, & donner une plus haute idée de sa capacité. *Ozanam* en fut fort humilié. C'étoit, comme tout le monde sait, un Mathématicien habile, qui a beaucoup contribué à répandre le goût des Mathématiques, & à les faire aimer. On connoît assez son *Cours de Mathématiques*, & ses *Récréations Mathématiques*. Les Géomètres font sur-tout un cas particulier de son Traité d'Algèbre. Il composoit avec une facilité extrême. Il résolvoit même des problèmes assez difficiles dans les rues, & quelquefois en dormant. Il se faisoit alors apporter promptement à son réveil de quoi les écrire; car la mémoire, selon M. *de Fontenelle*, ne dominoit point en lui. Il avoit le cœur droit, & étoit d'une grande simplicité. Il se laissoit aller aux usages établis. Point d'opinion particulière dans la conduite de la vie, point d'entêtement. Sur la Religion il avoit, comme on dit, la foi du Charbonnier, & il pensoit que le seul soin que le Mathématicien eût à prendre sur cette matière, c'étoit d'aller en Paradis en ligne perpendiculaire.

A l'égard de M. *de Lagni*, personne ne s'est livré avec plus d'ardeur que lui au Calcul, à l'Algèbre & à la Géométrie pure. Il ne sortoit pas de-là, & avec une patience & une attention continuelles, il étoit venu à bout de reculer les limites de l'Algèbre & de la Géométrie. Il s'étoit fait une si grande habitude du calcul, qu'il n'avoit presque autre chose dans l'esprit. On rapporte qu'à l'article de la mort ses parens & ses amis ne pouvoient lui arracher une parole. Les discours les plus pathétiques & les plus tendres ne faisoient aucune impression sur lui. On croyoit qu'il touchoit au dernier moment de sa vie, & on versoit déja des larmes sur sa tombe, lorsque M. *de Maupertuis*, l'un de ses Confrères, vint le voir. On lui dit en entrant le sujet de ces pleurs : mais M. *de Maupertuis* en le regardant assura qu'il n'étoit pas mort. Il lui demanda d'un ton ferme : *M. de Lagni, le quarré de douze ?* Dans l'instant le mourant répondit cent quarante-quatre. Ce furent ses dernières paroles. Il expira le 12 Avril 1734.

Des hommes d'esprit ont conclu de cette réponse de M. *de Lagni*, que le calcul n'est qu'une routine, & qu'on peut être grand Calculateur sans savoir penser. Ils ont même fait peu de cas des simples Calculateurs, & ont regardé comme nuisible aux progrès des Mathématiques l'usage absolu de l'analyse. La Géométrie, dit un homme célèbre, qui avoit l'imagination forte & quelquefois du jugement (le P. *Castel*) n'est plus qu'un ressassement de lettres & de symboles (*a*), des tables & des formules, des tarifs & des comptes faits (*b*). On prendroit (selon cet Auteur) le cabinet d'un Géomètre pour un bureau de Finance, ou pour un comptoir de Commerce. Encore si c'étoit un vrai Commerce ou une bonne Finance, la réalité du calcul effectif dédommageroit le cœur de l'humiliation de l'esprit. » Mais avec » les aridités & les épines d'une » Algèbre *triplement indéchiffrable* (*c*), on se trouve encore » condamné au ridicule emploi de » calculer éternellement à faux ou » à vuide, d'accumuler lettres sur » chiffres, symboles sur signes, » sans aboutir de la vie à aucun » résultat dont on puisse jouir, » quoiqu'il paroisse aussi essentiel » à un calculateur de profession de » dire, *je calcule donc j'ai*, qu'à un » homme vivant de dire, *je pense* » *donc je suis*.

» On peut comparer, ajoute

(*a*) Le P. *Castel* parle ici comme un homme qui ne sauroit pas ce que c'est que ce calcul.

(*b*) Voyez la Préface de l'*Analyse des infiniment petits, comprenant le calcul intégral dans toute son étendue*, par M. *Stone*. Si on lit cette Préface, on doit lire aussi les réflexions critiques de *Jean Bernoulli* dans le IV[e] Tome de ses Œuvres, & sur la Préface, & sur le Livre.

(*c*) On ne sait pas trop ce que cela signifie. Tout est déchiffrable dans l'Algèbre.

» le P. *Castel*, le calcul dans la » Géométrie, aux troupes auxiliaires dans les Armées Romaines. Tandis que ces troupes ne » furent qu'auxiliaires & le tiers » tout au plus d'une Légion, Rome » s'agrandit & conquit l'Univers. » Mais la paresse gagna les Légions » avec les richesses des Nations. On » déposa donc le casque, la cuirasse » & le courage ; & les troupes » étrangères & barbares, les Huns, » les Goths, les Visigots, les Arabes, sous le nom d'auxiliaires, » gagnèrent les Armées, les remplirent, les anéantirent, & le » tiers devenant le tout, le tout » fut réduit à rien, & il n'y eut » plus d'Empire Romain.

» C'est le train, continue cet » Auteur, que prend la Géométrie depuis qu'elle est métamorphosée en calcul Arabe & presque Ostrogot, & que le tiers y » est devenu aussi le tout. La tête » presque délivrée du soin de penser, devient paresseuse, & l'esprit laisse aller les doigts : on » se repose de tout sur des formules : on se contente de démonstrations *à posteriori*, qui ne font » juger du vrai des choses que » par l'événement, & non par le » principe intérieur & par l'idée. » Exige-t-on même des démonstrations d'aucune espèce ?

» Au défaut de l'évidence, on » se paye fort bien de la certitude, » comme le Quinze-Vingt qui » substitue le toucher au coup » d'œil, mais malgré lui; la certitude est même remplacée par » l'induction, c'est-à-dire encore le » toucher précis par un raisonnement vague : les exemples servent de preuves, l'explicarion » de raisonnement ». (Préface de l'*Analyse*, &c. p. XXIII & XXIV.)

On avoit répondu à l'Auteur que le calcul soulage l'esprit en le déchargeant du soin de penser, & il trouve cette réponse fort mauvaise. Est-ce qu'il ne faut pas penser, demande-t-il, pour perfectionner une science aussi profonde que la Géométrie ? Du reste il convient que le calcul est bon pour toutes les extrémités d'esprit & de génie : ce sont ses termes. Il fait des merveilles, dit-il, entre les mains d'un génie inventeur qui travaille, & qui embrassant plusieurs idées en même temps, est soulagé d'en confier quelques-unes à des symboles abrégés & inarticulés, qui ne dérangent point la suite de ses idées. En un mot, le calcul est nécessaire à tous ceux qui ne savent pas, ou qui ne veulent pas, ou encore qui ne peuvent pas beaucoup penser. » C'est » un cri géométrique qui étaie » l'esprit en lui donnant un point » d'appui fixe, qui l'aide à s'élever plus haut sans trop d'effort » ou de contention » (*a*). Mais

(*a*) *Ubi suprà*, page IV.

il faut avouer auſſi que le calcul algébrique & les nouveaux calculs n'ont rien de lumineux. Dans ces calculs, ſuivant M. *de Fontenelle*, la certitude nuit à la clarté. Cet illuſtre Auteur compare ingénieuſement le calcul à l'expérience. Le calcul n'eſt guère en Géométrie, dit-il, que ce qu'eſt l'expérience en Phyſique, & toutes les vérités produites par le calcul, on pourroit les traiter de vérités d'expérience (*a*).

Voilà ce qu'on appelle ſavoir apprécier les choſes. Il faut s'en tenir là, & convenir que comme ce calcul demande plus de patience & de temps que d'invention, il a dû être plus cultivé que toute autre branche des connoiſſances humaines, parce qu'on trouve plus de gens patiens & laborieux, que des hommes d'eſprit ou de génie qui inventent. Auſſi y a-t-on fait des progrès étonnans. Les Mathématiques ont beaucoup gagné à cela. Par-tout où il a été néceſſaire de meſurer, d'évaluer, de déterminer, il a été d'un merveilleux ſecours. Voilà pourquoi on a pouſſé fort loin la Géométrie, l'Aſtronomie & l'Optique; parce que dans ces ſciences, tout ſe réduit preſque au calcul. On poſe des principes, on obſerve, on fait des expériences, & on calcule. La Méchanique, l'Hydraulique, n'en ont pas tant profité, parce qu'elles ont pour objet le mouvement, la viteſſe, la force, &c. toutes connoiſſances métaphyſiques ſur leſquelles le calcul a peu de priſe.

Mais une ſcience qui n'eſt établie que ſur le calcul, c'eſt la Chronologie, ou la ſcience des temps. Les Mathématiciens ont bien donné les principes de cette ſcience, qui eſt une partie de l'Aſtronomie; mais ils ne ſont point entrés dans les détails qui dépendent de la connoiſſance de l'Hiſtoire. Ce ſont les érudits qui ont fait cet ouvrage. Comme elle tient cependant aux Mathématiques, j'avois réſolu d'abord de joindre à l'hiſtoire des Mathématiciens celle d'un Chronologiſte: mais la vie d'un Chronologiſte eſt ſi différente de celle d'un Mathématicien, que je perdois abſolument l'unité, ſi néceſſaire dans une compoſition; de ſorte qu'en liſant cette vie, on ne ſe feroit plus retrouvé avec les Philoſophes qui compoſent ce volume. Il convient ſans doute de ſuppléer à cela dans ce Diſcours, par l'hiſtoire du Savant que je devois aſſocier aux Mathématiciens. C'eſt ce que je vais faire le plus brièvement qu'il me ſera poſſible.

Le Savant dont je veux parler, eſt *Joſeph-Juſte Scaliger* (*b*), un des plus beaux génies qui ait paru dans

(*a*) Voyez la Préface des *Élémens de la Géométrie de l'infini*. Par M. *de Fontenelle*.

(*b*) Son nom eſt *Leſcale*, & il l'a changé en celui de *Scaliger*, pour ſe conformer à l'uſage des Savans du temps, de latiniſer leur nom.

le monde. Il eſt le premier qui a entrepris de faire une Chronologie, ou d'établir des principes sûrs pour ſoumettre l'Hiſtoire à des règles, & la ranger en un ordre exact; & il a exécuté cette entrepriſe avec une grande connoiſſance des Langues grecque, latine & orientales, & par le ſecours d'une érudition immenſe. C'eſt ſur-tout d'après des recherches très-profondes qu'il a faites dans les Auteurs d'Orient & d'Occident, qu'il a pris des principes aſſurés de Chronologie, & qu'il a fixé le temps auquel les événemens les plus remarquables ſont arrivés. Ce qui caractériſe ſur-tout ſon ouvrage, & qui lui ſert de baſe, c'eſt l'invention d'une période qui renferme des marques certaines pour la diſtinction des temps, ſans leſquelles tout le travail des Chronologiſtes eſt inutile, ou du moins très-épineux & très-difficile.

Scaliger l'a nommée *Période Julienne*, parce qu'elle eſt compoſée d'années juliennes de 365 jours & 6 heures préciſes. C'eſt un cycle ou cercle d'années de 7980 ans. Dans tout le cours de ce cycle, les années ſont parfaitement diſtinguées.

Cette Période eſt formée par le produit de trois cycles ; du cycle d'indiction, qui eſt de quinze années juliennes ; du cycle lunaire ou nombre d'or, qui eſt de dixneuf ans ; & du cycle ſolaire, ou des lettres dominicales, qui eſt un cycle de vingt-huit ans. Chaque année de cette période a ſes noms particuliers des trois petits cycles qui la diſtinguent, & qui ne peuvent ſe trouver dans aucun autre. Elle ſert donc à caractériſer ſi bien chaque année, que l'une ne peut jamais être priſe pour l'autre ; & elle fournit en même temps une époque, qui eſt l'époque des époques, pour compter en deſcendant ſuivant l'ordre naturel. Elle eſt ainſi une époque fixe, qui tient lieu d'époque de la création du monde. On ſuppoſe qu'elle a commencé 4713 ans avant Jeſus-Chriſt.

Scaliger étoit né à Agen dans la Guienne, le 4 Août 1540, de *Jules-Céſar Scaliger*, iſſu des anciens Princes de Vérone, & l'un des plus honnêtes hommes qui aient vécu. On dit qu'il haïſſoit ſi fort le menſonge, qu'il ne vouloit avoir aucune ſorte de liaiſon ou de commerce avec les menteurs. Il fut auſſi un des plus ſavans hommes de ſon temps. Son fils hérita de ces deux grandes qualités. Il apprit toutes les Langues avec une facilité incroyable, & fit des progrès rapides dans les ſciences. Il ſe fit connoître des Savans à l'âge de vingt ans par un ouvrage digne d'eux. Il eſt intitulé : *Conjectanea in M. Terentium Varronem de Linguâ latinâ.* Pluſieurs autres écrits ſur la Littérature ancienne & ſur la Théologie, ſuivirent de près ce-

lui-ci. Mais la production qui lui a fait le plus d'honneur, c'est sa Chronologie dont je viens de parler, qui parut en 1583 sous le titre *De emendatione Temporum.* L'érudition qui est répandue par-tout dans cet ouvrage, dit le P. *Petau*, la varieté incroyable de choses peu connues dont il traite, la nouveauté du sujet & son ton décisif, lui procurèrent une très-grande réputation. Cependant, malgré cette estime si haute que ce Religieux en faisoit, il osa l'attaquer dans un Livre qu'il publia sous le titre *De doctrina Temporum.* Il y a de l'amertume dans sa critique. Le P. *Petau* a été même fâché à la fin de ses jours de n'avoir pas usé à l'égard de *Scaliger* de plus de ménagement. Il déclara au lit de la mort, que s'il eût connu ses *divines Epitres*, il ne l'auroit jamais attaqué: ce sont ses termes. Les Epitres dont veut parler le P. *Petau*, sont celles qui n'ont été imprimées qu'après la mort de *Scaliger*, par les soins de *Daniel Heinsius.* Elles sont intitulées: *Epistolæ omnes.*

Un autre Savant eut encore plus de sujet de se plaindre d'avoir attaqué la *Correction des Temps.* Il se nommoit *David Pareus*, & étoit Professeur de Théologie à Heidelberg. Il trouva quelque chose à dire dans les supputations chronologiques; mais *Scaliger*, qui ne souffroit pas patiemment qu'on le contredît, le traita avec tant de mépris, que ce Professeur attribuant cette fierté à l'entêtement qu'on avoit alors pour l'étude de la Chronologie, dit, *qu'assurément le Diable étoit auteur de cette sorte de science.*

Ce grand homme mourut le 21 Janvier 1609 à Leyde, où il avoit été appellé pour succéder à *Juste Lipse*, en qualité de Professeur honoraire en l'Université de cette Ville. Il avoit près de soixante-neuf ans. Il fut enterré avec pompe, & on érigea un mausolée sur sa tombe. Il n'avoit point été marié. Il n'aimoit que l'étude, & s'y livroit avec tant d'application, qu'il passoit des journées entières dans son cabinet sans manger. Il étoit fort sobre & très-désintéressé. Quoiqu'il jouît de peu de revenus, il refusa toujours constamment les présens qu'on voulut lui faire, & vécut dans cette heureuse médiocrité qui suffit à un Savant (*a*).

C'est peut-être ici le lieu de parler de l'utilité des Mathématiques, d'une science qui forme la matière ou le sujet de ce volume. Le P. *Prestet* lui donne le premier rang entre les sciences humaines. Il la préfère presque à la Morale, qui est la science propre de l'homme. Il est certain que les Mathématiques sont plus évidentes que la Morale, & qu'elles sont très-utiles pour découvrir les vérités les plus cachées:

(*a*) *Voyez* le Dictionnaire de M. *Chauffepié*, article *Scaliger* (*Joseph-Juste*).

mais

mais elles n'apprennent point certaines vérités de pratique qui sont nécessaires pour la conduite de la vie, ou dans le commerce du monde. La science de l'homme apprend beaucoup plus à vivre qu'à penser; & les Mathématiques apprennent plus à penser qu'à vivre. Mais sommes-nous plutôt faits pour vivre ou pour nous lier étroitement avec les hommes, que pour penser ou pour nous unir à la vérité? demande le P. *Prestet*; & on peut répondre à cela que nous sommes faits pour l'un & pour l'autre.

Les Mathématiques peuvent encore servir à former les mœurs. Un des plus grands principes de corruption de tous les hommes, dit un Savant estimé (le P. *Lami*) est cette forte inclination qu'ils ont pour les choses sensibles, qui fait que rien ne leur plaît que ce qui flatte leurs sens; de sorte qu'ils ne recherchent que ce qui fait sur eux des sensations agréables. Ainsi, comme les Mathématiques séparent des corps qu'elles considèrent, toutes les qualités sensibles, quand on peut engager l'esprit à leur étude, on le détache des sens, & on lui fait connoître & aimer d'autres plaisirs que ceux qui se goûtent par leur moyen.

Outre cela, les sens, l'imagination & les passions sont les sources générales des erreurs de notre esprit, & par conséquent du désordre de notre vie. Or les Mathématiques apprennent à dissiper les illusions des sens, à corriger le déréglement de l'imagination, & à modérer les passions. Elles mettent de l'ordre dans les idées, de l'exactitude dans le raisonnement, de la clarté dans l'esprit, pour distinguer le vrai du faux, la certitude de la probabilité.

Elles servent admirablement à exercer l'esprit, à l'accoutumer à concevoir les choses difficiles, & à y donner une entière attention; à le conduire à un long raisonnement, & à le fortifier, pour qu'il ne se rebute pas de la multiplicité des choses qu'il a à considérer, afin d'appercevoir la vérité ou la fausseté d'une proposition. Elles donnent, dit l'Auteur de *l'Art de penser*, une certaine étendue à l'entendement, & le mettent en état de s'appliquer davantage, & de se tenir plus ferme dans ce qu'il connoît.

Enfin, ce qui doit rendre cette science infiniment précieuse à tous les bons esprits, c'est que la vérité y paroît toute nue. La lumière & l'évidence en forment le caractère. Eh! quelle satisfaction plus grande peut goûter l'esprit de l'homme, que celle qu'il éprouve lorsqu'il connoît la vérité? Car il ne faut pas croire que les hommes soient si corrompus par le mensonge ou par la politique, pour qu'il ne leur reste pas une forte inclination pour la vérité. Les menteurs même qui trompent sans cesse les autres, la chérissent pour eux, cette vérité

aimable. Nous ne faurions changer notre naturel. Malgré l'artifice des hommes faux, iniques & pervers, c'eſt une choſe certaine que l'ame n'aime rien tant que la vérité. Que déſire-t-elle plus fortement, demande Saint *Auguſtin? Quid fortius deſiderat anima quam veritatem?* Les Mathématiques doivent donc faire les délices d'un être raiſonnable.

Cependant il faut convenir (car on doit être vrai dans un Diſcours ſur une ſcience qui eſt la vérité même) il faut convenir, dis-je, qu'on trouve par-tout dans le monde des eſprits faux, qui n'ont ni diſcernement de la vérité, ni aucun goût pour elle; qui prennent toutes les choſes de travers; qui ſe payent des plus mauvaiſes raiſons, & qui veulent en payer les autres; qui ſe déterminent ſur les moindres apparences; & qui n'ont point de ſerres, pour ſe tenir fermes dans les vérités qu'ils ſavent preſque plutôt par le haſard ou la crainte qui les y attache, que par une véritable lumière (*a*).

Auſſi n'y a-t-il point d'abſurdités ſi ridicules qui ne trouvent des approbateurs. Quiconque veut piper le monde, dit *Montagne*, peut être aſſuré de trouver des perſonnes qui ſeront bien aiſées d'être pipées; & les plus groſſes ſotiſes rencontrent toujours des eſprits auxquels elles ſont proportionnées.

Mais la vérité n'en eſt pas moins reſpectée de tous les hommes, de ceux même qui ne la connoiſſent que de nom; & les Mathématiques n'en ſont pas moins la ſcience par excellence, puiſqu'étant certaines & évidentes, elles ſont dignes de la recherche & de l'amour de toutes les ames bien nées. Ce n'eſt pas qu'elles doivent former l'unique étude de l'homme. Quand l'eſprit humain ne s'occupe que d'un ſeul objet, il borne tellement ſa lumière & ſa capacité, ſuivant un des plus beaux génies de ce ſiècle (*b*); il émouſſe tellement ſa pénétration, qu'il n'acquiert pas ſur le ſujet même, dont il s'occupe tout entier, la même étendue de connoiſſances qu'il ſe procureroit, s'il avoit acquis plus de forces & de fécondité par la varieté d'étude. Celui qui ne connoît bien qu'une choſe, & qui n'aime qu'elle, ſe trompe ſouvent dans le jugement qu'il porte ſur les autres; & il n'y en a point à qui il ne conteſte une partie de leur prix.

Toutes les ſciences doivent donc être également chères à l'homme. Elles ſont les inſtrumens qui perfectionnent la raiſon. Elles élèvent l'ame, lui inſpirent une certaine grandeur qui l'annoblit, & la détachent de ces puérilités, de ces

(*a*) *L'art de penſer*, pag. xvII de la ſixième édition.

(*b*) *Crouſaz*, dans la Préface de ſon *Traité d'Algèbre*.

riens, auxquels les perſonnes peu inſtruites donnent tant d'importance, & dont elles s'occupent & 'agitent pendant toute leur vie. En un mot, elles fourniſſent ſans ceſſe à l'eſprit un aliment, qui en le fortifiant contre toutes les viciſſitudes des choſes humaines, lui procure une tranquillité permanente, ſeule capable de rendre les hommes heureux.

FAUTES A CORRIGER.

Page 1; *au titre*, *ligne* 3, Philoſophes, *liſez* Mathématiciens.
Pag. 6, *col.* 2. *lig.* 22, Aſpicedes, *liſez* Aſpicies.
Pag. 37, *col.* 2. *lig.* 21, fortifiée, lui fit, *liſez* fortifiée, on lui fit.
Pag. 71, *col.* 1, *lig.* 17, temps ſon, *liſez* temps que ſon.

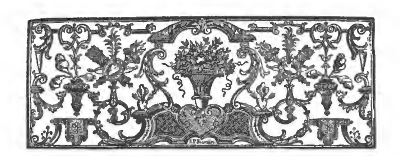
N. B. Dans le Diſcours préliminaire, j'attribue la Préface de l'*Analyſe des infiniment petits* au Marquis de *l'Hopital*, Auteur de cette *Analyſe*, quoiqu'on en faſſe honneur à M. *de Fontenelle*: mais en ſuppoſant que cela ſoit, c'eſt toujours ſuivant les idées du Marquis de *l'Hopital* que M. *de Fontenelle* parle. Ainſi ſon ſentiment ſur l'inventeur du calcul différentiel doit être regardé comme celui de l'Auteur du Livre même, je veux dire de l'*Analyſe des infiniment petits*.

L'Approbation & le Privilége ſont au premier volume de l'Edition in-12.

TABLE DES PHILOSOPHES

CONTENUS EN CE VOLUME.





HISTOIRE DES PHILOSOPHES MODERNES.

*COPERNIC.**

C'EST un trait bien honorable pour les Mathématiques, que d'avoir captivé dans tous les temps l'estime des hommes. On les voit cultivées au milieu de ces siècles d'ignorance & de barbarie, où les autres sciences étoient absolument oubliées. Depuis la naissance de *Jesus-Christ* jusqu'au quinziéme siècle, une nuit obscure enveloppa tout l'Univers, & les facultés de l'esprit humain furent presque sans fonction & sans exercice. On ne connoissoit ni l'art de penser, ni celui de raisonner. Lors de la renaissance des Lettres, il fallut faire un travail prodigieux pour découvrir les principes de ces arts. Ceux des Mathématiques furent les seuls dont on ne perdit pas le fil. Dans le temps que les Scolastiques accumuloient les erreurs pour établir des vérités de Logique, de Métaphysique, ou de Physique, les Philosophes faisoient des découvertes dans l'Arithmétique, la Géométrie & l'Astronomie.

Au milieu du quatriéme siècle, *Diophante* d'Alexandrie inventa l'Algèbre, c'est à-dire, une Arithmétique universelle, par le moyen de laquelle on pût résoudre les problêmes les plus difficiles de la science des nombres & de la Géométrie. Huit cens ans après, *Albert le Grand* suivit le travail de *Diophante*,

* *Nicolai Copernici Warmiensis Canonici, Astronom. illustris vita, per Petrum Gassendum. Orat. de Math. Ismaël Bouillaud, in Prolego Astron. Philosoph.* Et ses Ouvrages.

& fit quelques progrès dans l'Astronomie & la Méchanique. Le Cardinal *de Cusa* écrivit en 1440 sur la Géométrie; crut avoir trouvé la quadrature du cercle, & renouvella le systême du mouvement de la Terre autour du Soleil, imaginé par *Philolaé*, disciple de Pythagore. Dans ce temps-là, *Purbach* & *Régiomontan* cultiverent les Mathématiques avec le plus grand succès. Doués de dispositions infiniment heureuses, ils enrichirent de plusieurs belles découvertes la Géométrie, la science des Cadrans, la Mécanique, l'Hydraulique, l'Optique, & sur-tout l'Astronomie. Ils avoient affectionné particulierement cette derniere science, & il semble qu'ils ne cultivoient les autres parties des Mathématiques, que pour la perfectionner. Ils suivoient dans leur étude le systême de *Ptolemée*, & ils tâchoient de le rectifier, ou de le corriger par l'observation des Astres. Dans ce systême, la Terre est au centre du Monde, & tous les Astres tournent autour d'elle. On avoit déja dit que cela ne pouvoit pas être. Un Mathématicien Grec, nommé *Aristarque*, né à Samos, avoit même averti que les deux Planètes Mercure & Vénus, se meuvent autour du Soleil. C'étoit donc une peine bien inutile que prenoient *Purbach* & *Régiomontan*, de vouloir expliquer le mouvement des Astres en adoptant l'hypothèse de *Ptolemée*. Ils en auroient reconnu sans doute la fausseté, s'ils eussent eu le temps de l'examiner avec plus de soin; mais la mort les enleva à l'âge de quarante ans.

Le vœu des Savans étoit qu'on sût enfin à quoi s'en tenir là-dessus. Il falloit, pour le remplir, que la Nature favorisât le genre humain d'un homme de génie, qui eût assez de sagacité & de connoissances pour former un systême qui s'accordât avec le mouvement des Astres, & qui servît ainsi de base à l'étude de l'Astronomie. C'est ce qui arriva le 19 Février de l'année 1473, par la naissance de *Nicolas* COPERNIC, à Thorn, Ville de Prusse. Ses parens qui étoient nobles, lui firent apprendre chez eux les langues grecque & latine; & lorsqu'il fut sorti de l'adolescence, ils l'envoyerent à l'Université de Cracovie. Il y continua l'étude de ces langues : il y fit aussi un cours de Philosophie, de Mathématique & d'Anatomie. Il prit des grades dans la Faculté de Médecine, & y reçut le bonnet de Docteur. Son intention n'étoit point d'embrasser la profession de Médecin : il ne vouloit que s'instruire. D'ailleurs les Mathématiques, & sur-tout l'Astronomie, avoient sur son esprit plus de droit que les autres Sciences. Il résolut même de s'interdire toute autre étude. Le zèle ardent de *Régiomontan* pour le progrès de l'Astronomie, fit sur lui une impression si vive, qu'il voulut seconder les vues de cet homme célébre. Afin de le faire avec plus de succès, il se disposa, à son exemple, à aller en Italie, où les sciences étoient plus cultivées que dans aucun autre endroit de l'Europe. On lui conseilla d'apprendre à peindre, afin de pouvoir connoître sciemment les peintures & les monumens de cet ancien pays des Romains, & d'être en état de dessiner ceux qu'il estimeroit les plus curieux & les plus rares; & il suivit avec plaisir ce conseil.

Après avoir acquis toutes ces connoissances, COPERNIC retourna dans sa patrie, & se disposa à faire son voyage. Il avoit alors vingt-trois ans. Il alla d'abord à Bologne, pour y voir *Dominique Maria* de Ferrare, qui y professoit depuis douze ans l'Astronomie, & qui jouissoit d'une réputation très-étendue. Il fit facilement connoissance avec lui. *Maria* ne tarda pas à distinguer le mérite de notre Philosophe. Le même goût, le même intérêt à la perfection de l'Astronomie, en firent bientôt deux amis. Le Professeur de Bologne lui communiqua ses doutes sur la mesure de l'obliquité de l'écliptique par *Purbach* & *Régiomontan*, & sur la mobilité du pole du Monde. Il appuyoit son sentiment par la comparaison de la hauteur du pole aux environs de l'Italie, au temps de *Ptolemée*, à celui où il vivoit. En effet, cet Astronome l'avoit déterminée à trente-six degrés

d'élévation, & elle étoit à trente-ſept.

Notre Philoſophe goûta aſſez ces deux opinions. Il auroit bien voulu jouir plus long-temps des entretiens de *Dominique Maria*; mais il falloit qu'il ſuivît ſa route, & qu'il achevât ſon voyage. Il alla donc à Rome, où il fut accueilli très-favorablement. Il fut même nommé à une Chaire de Mathématiques qu'il ne put ſe diſpenſer d'accepter. Les perſonnes de la plus grande conſidération & les Savans accoururent à ſes leçons. On le fêta de toutes parts, & on le regarda comme un préſent du Ciel pour éclairer le genre humain. Senſible à toutes ces diſtinctions, COPERNIC ſongeoit à s'en rendre digne par des découvertes réelles. Il avoit un projet qui demandoit un recueillement abſolu, & des méditations profondes, & le théâtre où il étoit placé l'expoſoit à un trop grand jour, pour qu'il pût ſe procurer une ſolitude paiſible. Il réſolut donc de le quitter, & de ſe ménager une retraite dans ſa propre Patrie.

Il partit de Rome après quelques années de ſéjour. Tous ſes Compatriotes qui commençoient à connoître ſon mérite, par la réputation qu'il s'étoit acquiſe en Italie, le comblerent de bénédictions. Ses parens l'embraſſerent avec des tranſports de joie; & ſon oncle maternel, *Luc Watzelrod*, Evêque de Warmies, lui donna un Canonicat dans ſa Cathédrale. Il croyoit lui témoigner par là ſon amitié; mais il eſt certain qu'il auroit pu lui faire un don plus agréable. Cette dignité, quelque avantageuſe qu'elle fût, ne pouvoit être de ſon goût. Il falloit ſortir de ſon cabinet pour la remplir, & cela lui coûtoit infiniment. Elle lui occaſionna encore pluſieurs diſtractions, quelquefois déplaiſantes, ſouvent honorables, mais toujours fâcheuſes.

Premierement, il fut inquiété par les Chevaliers Teutoniques, & malgré la protection de ſon oncle, il ne put avoir la paix avec eux qu'à trois conditions. 1°. Qu'il ſeroit aſſidu aux Offices divins. 2°. Qu'il feroit la fonction de Médecin des pauvres. 3°. Qu'il n'employeroit à l'étude que le temps où il n'auroit abſolument rien à faire. Notre Philoſophe remplit fidelement ces conditions; & pour ſatisfaire à la fois à ſes devoirs & à ſon goût pour l'étude de l'Aſtronomie, il vécut preſque toujours ſeul. Jamais il ne voulut ſe mêler des affaires de l'Epiſcopat, ni de celles du Chapitre.

Les Chanoines ne le perdirent pourtant pas de vue. Comme ils connoiſſoient ſon mérite, ils jugerent qu'il étoit ſeul capable de les repréſenter dignement dans l'aſſemblée des Etats de Pruſſe, où il s'agiſſoit d'affaires très-importantes. Ils le députerent donc d'une commune voix. Parmi ces affaires, il en étoit une urgente à laquelle il falloit apporter un remède. Dans les guerres précédentes avec la Pruſſe & la Pologne, il étoit entré dans la Pruſſe pluſieurs ſortes de monnoies, ſoit de Pologne, ſoit de Portugal, dont la valeur n'étoit pas bien connue. Cela formoit un très-grand embarras dans le Commerce. COPERNIC ſe chargea de le lever. A cette fin il calcula une table par laquelle il réduiſit à une même valeur ces différentes eſpéces de monnoies. Les Chanoines de Warmies apprirent avec ſatisfaction le ſuccès de ſes travaux. Ils voulurent lui en témoigner leur reconnoiſſance en lui concédant de nouvelles dignités. En l'abſence de l'Evêque, ils le choiſirent pour occuper le Siége. Notre Philoſophe accepta avec peine cette diſtinction, & pluſieurs autres qu'on lui accordoit à meſure que l'occaſion s'en préſentoit. Il ſentoit s'accroître en lui de jour en jour une nouvelle ardeur pour la retraite. Des vues nouvelles qu'il avoit ſur l'état du Ciel, l'occupoient preſque ſans ceſſe. C'étoit pour lui une peine cruelle que d'être obligé d'y faire diverſion. Excédé des honneurs & des embarras, il prit enfin une ferme réſolution de tout abandonner, & de conſacrer le reſte de ſes jours à l'étude de l'Aſtronomie.

J'ai déja dit qu'étant à Rome, COPERNIC avoit conçu un projet fort propre à contribuer à la perfection de cette ſcience. Il conſiſtoit à former une diſpoſition de corps céleſtes qui s'accordât avec leurs

phénomènes ou leurs apparences. Le système de *Ptolemée* ne lui paroissoit pas seulement défectueux à cet égard : il le trouvoit encore dépourvu d'ordre & de proportion. Les anciens Philosophes Grecs n'auroient-ils pas eu une meilleure idée du système du Monde? C'est une question qu'il se fit & qu'il chercha à résoudre par la lecture de leurs opinions. Il lut d'abord dans les *Questions Académiques* de *Cicéron*, que *Nicétas* de Syracuse avoit enseigné que la Terre tourne autour de son axe; ce qui faisoit le même effet à un habitant de ce globe, que si les Cieux tournoient autour de lui. Il vit ensuite dans *Plutarque*, que *Philolaé*, Pythagoricien, avoit soutenu que la Terre se meut annuellement autour du Soleil. En admettant ces deux mouvemens, il reconnut avec joie que l'obscurité, le désordre & la confusion, dont il se plaignoit au sujet des mouvemens des corps célestes, disparoissoient, & que tout rentroit dans l'ordre & dans la disposition la plus simple & la plus régulière. Ces découvertes lui firent tant de plaisir, qu'il espéra de se procurer par de nouvelles recherches des lumières plus abondantes. Il consulta donc tous les Auteurs qui avoient parlé des Philosophes de l'antiquité, & ce ne fut point en vain. *Martianus Capella* lui apprit qu'*Aristarque* de Samos croyoit que Vénus & Mercure font leurs révolutions autour du Soleil. Il ajusta ceci avec le mouvement annuel & journalier de la Terre, & il fut émerveillé de voir l'accord de cet arrangement avec les mouvemens apparents des Astres. Il restoit Mars, Jupiter & Saturne. Aucune autorité le portoit à croire que ces trois Planètes avoient le Soleil pour centre de leurs révolutions. Il le présumoit bien, mais ce n'étoit point assez pour l'admettre.

En réfléchissant sur ce que ces Planètes paroissent beaucoup plus grandes dans leurs oppositions que dans tout autre aspect, il reconnut que dans le système de *Ptolemée* il falloit, pour accorder cette apparence avec le mouvement autour du Soleil, leur supposer une excentricité prodigieuse, c'est-à-dire, une distance d'un point de leur orbite à la Terre, infiniment plus grande que celle qui lui étoit diamétralement opposée. Ce fut là une forte raison pour rejetter cette hypothèse. Il essaya de les faire tourner autour du Soleil, & il vit aussitôt que cette diversité considérable de grandeur apparente étoit un phénomène simple & naturel. Il semble qu'il n'y avoit plus qu'à conclure que la Terre & toutes les Planètes tournent autour du Soleil : mais toujours sage & prudent, COPERNIC ne voulut point tirer cette conséquence sans avoir fait encore une tentative : ce fut de mettre le Soleil en mouvement autour de la Terre, entraînant en quelque sorte les autres Planètes qui circulent autour de lui, & d'examiner les apparences de leurs mouvemens dans cette hypothèse. Or tout fut alors dans la confusion. Il fit tourner la Terre autour du Soleil, & tout rentra dans l'ordre & la symmétrie la plus parfaite. Il jugea avec raison qu'il avoit trouvé la clef du système du Monde, en supposant le Soleil immobile, & en faisant tourner autour de lui Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter & Saturne.

D'abord il expliqua aisément les phénomènes qui concernent la Terre. Par la rotation de ce globe sur son axe, il rendit raison des jours & des nuits; & par son transport sur l'écliptique d'un tropique à l'autre, il trouva celle de leur retour périodique. C'étoit une conséquence nécessaire que l'axe de la Terre parût répondre constamment aux mêmes points du Ciel dans le cours d'un petit nombre de révolutions, & que ces points parussent immobiles. Il crut encore avoir découvert la cause de la progression apparente des étoiles. *Hypparque*, Astronome Grec, avoit observé que la première étoile de la corne du Bélier avoit un mouvement rétrograde, ou ce qui revient au même, que les points d'intersection de l'équateur & de l'écliptique rétrogradent chaque année d'orient en occident d'environ cinquante secondes. C'est ce qu'on appelle *la précession des*

Equinoxes. De là les Astronomes avoient conclu que les étoiles changent réellement de place. La chose parut extraordinaire à COPERNIC. Il conjectura que cela pouvoit provenir de ce que l'axe de la Terre ne conserve pas à la rigueur son parallelisme, & n'est pas toujours dirigé à la même étoile, quoiqu'il soit dans le même lieu.

De la Terre notre Philosophe passa aux Planètes. Ces Astres sont en proie à des mouvemens irréguliers qu'il falloit expliquer dans son systême. Ils ont tantôt un mouvement lent, tantôt un mouvement rapide, & dans de certains temps ce mouvement paroît rétrograde. COPERNIC jugea que ces irrégularités n'étoient qu'apparentes, & que cette apparence étoit causée par le rapport de leurs mouvemens avec celui de la Terre. Lorsque le globe se meut plus vîte qu'eux dans la même direction, ils paroissent rétrogrades. On les juge directs, quand la Terre a le même mouvement dans une direction opposée. Enfin, lorsque la Planète se meut aussi vîte que la Terre, elle est à nos yeux stationnaire.

Ce n'étoit point assez. On ne satisfaisoit pas encore ainsi à toutes les irrégularités du mouvement des Planètes. *Ptolemée* en avoit déja expliqué une partie, en supposant qu'elles se meuvent dans un excentrique, c'est-à-dire, que le Soleil n'occupe pas le centre de leur orbite. Il rendoit par là raison de leur proximité du Soleil, & de leur éloignement successifs. Les autres irrégularités consistent dans des changemens des points de leur opposition. L'intervalle de ces points augmente & diminue alternativement. *Ptolemée* s'imagina qu'il expliqueroit ces mouvemens, en supposant que les Planètes étoient portées sur de petits cercles, qu'il appella *épicycles*, lesquels se mouvoient autour du Soleil. Comme cet Astronome croyoit que cet Astre faisoit sa révolution autour de la Terre, il s'en falloit bien que tout cela s'ajustât dans toutes les circonstances. Mais notre Philosophe qui admettoit au contraire l'immobilité de cet Astre, crut que ces imaginations de *Ptolemée* ne suffisoient pas par le défaut de son hypothèse. Il voulut en faire usage dans la sienne, & il ne fut guères plus heureux. Quoiqu'il fit tourner l'épicycle suivant une certaine loi, les embarras pour être plus simples, n'en existerent pas moins. Il multiplia les épicycles, & il ne fit que compliquer la chose, sans rien produire de satisfaisant. Le défaut venoit de la supposition que l'orbite des Planètes est circulaire. C'étoit une erreur. *Képler* le fit bien voir en démontrant que ces Astres se meuvent dans des ellipses. *

Cependant COPERNIC résolut de n'admettre aucune hypothèse, qu'il ne l'eût vérifiée par ses propres observations. Il disposa donc un observatoire dans lequel il traça une méridienne. Il le pourvut d'instrumens nécessaires à ses opérations, & il observa le Soleil dans tous les degrés de l'écliptique; suivit le cours de la Lune & celui des Planètes, & détermina la longitude d'un grand nombre d'étoiles. Il continua ce travail pendant trente-six ans. Ce n'étoit pourtant pas le seul qui l'occupât. En observant, il composoit un grand Traité d'Astronomie, auquel son systême devoit servir de base. Son intention n'étoit pas de le rendre public: il vouloit seulement se satisfaire, & connoître la valeur de ce systême. Mais ayant communiqué ses idées à quelques amis éclairés, le Cardinal *Schomberg*, à qui ils en parlerent, l'engagea à le mettre en état de voir le jour. Les principes de cet Ouvrage devinrent même si publics par la curiosité des Savans, qui se le communiquoient les uns aux autres, qu'il fut sollicité de toutes parts à ne pas différer plus long-temps de leur mettre entre les mains ce trésor de connoissances astronomiques. Un fameux Professeur de Wittemberg, nommé *Rhéticus*, vint même lui offrir ses secours pour accélérer la publication de son Livre. C'est à

* Voyez ci-après l'Histoire de *Képler*.

quoi enfin se détermina notre Philosophe. Ce n'est pas qu'il fût insensible à l'honneur que pouvoit lui faire son travail; mais il ne vouloit point le payer trop cher. Il savoit qu'on regardoit l'immobilité de la Terre comme un point de doctrine de la Religion, & il craignoit, en heurtant ce sentiment, d'indisposer contre lui les faux dévots & les ignorans. Quoiqu'il fût assuré du suffrage de tous les Savans de l'Europe, & qu'il pût compter sur la protection des personnes les plus puissantes, il conserva pour ce préjugé assez généralement reçu, que le Soleil circule autour de la Terre, il conserva, dis-je, tous les ménagemens que le Sage doit aux opinions populaires, quelque déraisonnables qu'elles soient. Il tâcha même de se concilier la bienveillance du Pape, par l'hommage qu'il lui fit de son Livre en le lui dédiant. Ce Livre parut en 1354 sous ce titre : *De orbium cœlestium revolutionibus* *. COPERNIC n'eut pas la satisfaction d'en voir le succès. Quoiqu'il eût joui jusques-là de la santé la plus parfaite, il eut dans cette année une attaque d'apoplexie qui lui rendit le côté droit paralytique. La vigueur de son esprit se ressentit de cette attaque. Il comprit qu'il touchoit aux derniers momens de sa vie. Il se disposa à mourir, & il venoit à peine de voir le premier exemplaire de son Ouvrage qu'on lui avoit envoyé de Nuremberg, que tout occupé de la mort, il rendit l'esprit le 24 Mai 1543, âgé de 70 ans, trois mois & cinq jours. Il fut enterré dans la Cathédrale de Warmies, sans beaucoup de pompe. On ne pensa pas même à distinguer l'endroit de sa sépulture en la chargeant d'une Epitaphe. Mais trente-sept ans après, *Martin Cromer*, savant Polonois, ayant été nommé Evêque de Warmies, se fit un devoir d'élever un monument à sa gloire. Il fit poser sur sa tombe une table de marbre, sur laquelle on grava l'inscription suivante.

D. O. M.
R. D. NICOLAO COPERNICO Torunnensi,
Artium & Medicinæ Doctori, Canonico, Warmiensi, præstanti Astrologo & ejus disciplinæ instauratori. Martinus Cromerus, *Episcopus Warmiensis, honoris & ad posteritatem memoriæ causa posuit.*
M. D. L X X X I.

COPERNIC étoit bel homme. Il avoit le corps bien fait, la bouche vermeille, les yeux & les cheveux fort beaux. C'est ainsi que l'a dépeint un Poëte Allemand (*Nicodemus Frischlinus*) dans ces vers :

Quem cernis, vivo retinet COPERNICUS ore;
Cui decus eximium formæ parfuit imago.
Os rubeum, pulcrique oculi, pulcrique capilli,
Cultaque Apellæas imitantia membra figuras.
Illum scrutanti similem, similemque docenti,
Aspiceres, qualis fuerat, cum sidera jussit
Et Cœlum constare loco, Terramque rotari
Finxit & in medio Mundi Titana locavit.

Ce Philosophe avoit eu des idées particulières sur quelques points d'astronomie. Il croyoit que l'excentricité de l'orbite de la Terre étoit sujette à des variations périodiques, & que l'obliquité de l'écliptique éprouvoit aussi des changemens. Mais ce n'étoient que des conjectures, des idées pures, qu'il ne pouvoit ni vérifier, ni développer dans un temps où les Mathématiques commençoient à peine à renaître. On lui doit la première idée de la gravitation universelle; & si le systême de *Newton* est vrai, COPERNIC n'a pas seulement connu la disposition des corps célestes, mais encore la cause de la gravitation universelle des corps, telle que *Newton* l'a admise dans son systême. En

* Il est divisé en deux parties. La première contient l'exposition de son systême; & la seconde est un Traité de Trigonometrie rectiligne & sphérique.

effet, la pesanteur n'est, suivant notre Philosophe, que la tendance qu'ont toutes les parties de la matière à se réunir. *Etenim*, dit-il, *existimo gravitatem nihil aliud esse quam appetentiam quandam naturalem Terræ partibus inditam à divinâ Providentiâ opificis universorum, ut in integritatem unitatemque suam sese conferant in globi formam coheuntes, quam affectionem credibile esse etiam Soli, Lunæ, cæterisque errantium fulgoribus inesse, ut ejus efficaciâ in eâ quâ sese representant rotunditate permaneant.* De orbium cœlestium revolutionibus, Chap. IX.





VIETE. *

APRÈS la mort de *Copernic*, *Rhéticus* son Disciple ne se contenta pas d'adopter hautement son systême : il le proposa encore à tout l'Univers, comme une vérité démontrée. Aux preuves de son Maître, il en ajouta plusieurs autres très-solides. Il fit plus. Enflammé d'un zèle sans bornes, & pour les progrès de l'Astronomie, & pour la gloire de *Copernic*, il osa soutenir qu'*Aristote* même se feroit rendu à ses preuves, & qu'il auroit abjuré son sentiment de l'immobilité de la Terre. Il croyoit par là engager plus efficacement les Savans à admettre le nouveau systême : il se trompa. On ne déracine pas ainsi d'anciens préjugés. C'est l'ouvrage du temps plus que celui de la raison. Aussi les Scholastiques qui aimoient mieux *Aristote* que la vérité, furent indignés de cette proposition. Ils trouverent le parallèle très-injurieux à cet oracle actuel de la Philosophie, & traiterent avec un égal mépris, & *Copernic*, & son systême, & son partisan. Cette hauteur intimida le petit nombre de Mathématiciens qui étoit en état de sentir les avantages de ce systême. On oublia presque *Copernic* & l'Astronomie, & on ne songea qu'à cultiver les autres parties des Mathématiques.

A peine avoit-on formé cette résolution, qu'il parut dans le monde un génie du premier ordre, lequel enrichit la science du Calcul & la Géométrie des plus belles découvertes. C'est *François* VIETE, né à Fontenai en Poitou, vers l'an 1540. Je dis vers l'an 1540, car on ignore l'année de sa naissance. On ne connoît point encore ni ses parens, ni l'éducation qu'il en reçut. On sait seulement qu'il fut Maître des Requêtes : ce qui suppose que sa famille tenoit un rang distingué dans l'Etat. VIETE s'appliqua de bonne heure aux Sciences ; & comme il avoit une grande aptitude pour la méditation, les Mathématiques le fixerent. Il y fit des progrès rapides. Il excella particulierement en Algèbre. J'ai déja dit que c'est une sorte d'Arithmétique qu'on rend universelle, en se servant de caractères généraux qui expriment tous les nombres & les quantités possibles, & par le moyen de laquelle on résout tous les problêmes où il y a autant de quantités connues que de quantités inconnues, en cherchant l'égalité de leurs rapports. On forme donc pour la solution de chaque problême autant d'équations qu'on a de quantités inconnues. Cette solution est plus ou moins aisée, suivant que ces quantités sont en plus grand nombre, ou qu'elles sont ou simples, ou carrées, ou cubes ; c'est-à-dire, pour parler le langage des Géomètres, qu'elles sont élevées à la seconde ou troisiéme puissance. Les équations sont du premier degré, lorsque l'inconnue n'est élevée à aucune puissance. Quand l'inconnue est élevée à la seconde ou troisiéme puissance, elles sont du second ou troisiéme degré.

Cette Arithmétique, je veux dire de l'Algèbre, fut, comme on l'a vu ci-devant, découverte vers la fin du quatriéme siècle. Depuis ce temps jusqu'en 1560, cette invention fut inconnue aux Européens. Des Moines de l'Ordre de S. François en apporterent alors les règles de l'Orient. *Tartalea*, *Cardan*, *Stifel*, *Scipio-Ferreus* & *Raphaël Bombelli*, Géomètres habiles, travaillerent à développer ces règles, & à les approfondir. Ils trouverent qu'on avoit résolu des équations du second degré. Ils voulurent pousser les choses plus loin, en donnant la solution des problêmes qui formoient

* *Histoire Universelle de M. de Thou*, Liv. CXXIX. Et ses Ouvrages.

des équations du troisiéme & quatriéme degré : mais ils ne purent en venir à bout, qu'en augmentant les embarras & l'obscurité de ces règles. Ils nommoient la quantité inconnue *la cosa*, (la chose) & exprimoient par les mots *senso* & *cubo*, la seconde & troisiéme puissance. Ces mots mêlés avec des caractères d'Arithmétique, présentoient un calcul si effrayant, qu'il passoit, aux yeux même des Savans, pour un véritable grimoire.

VIETE n'en jugea pas ainsi. Frappé de la beauté de l'Algèbre, il résolut d'en arracher les épines, & de la rendre accessible à tous les bons esprits. La première cause qu'il trouva de son obscurité, c'est que les quantités connues & les quantités inconnues étant exprimées par des nombres, se confondoient tellement ensemble, qu'il étoit difficile de les distinguer les unes des autres. Pour remédier à cela, il exprima les quantités par les lettres de l'Alphabet; les quantités connues par les premières lettres, & les inconnues par les dernières. Il dégagea ainsi ces quantités, & forma des équations nettes, où l'on vit clairement toutes les opérations qu'il falloit faire, afin de résoudre le problême qu'elles exprimoient.

L'Algèbre changea presque de face par cette méthode. On lui donna le nom de *spécieuse*, & on regarda notre Philosophe, sinon comme le créateur d'une nouvelle Algèbre, du moins comme le restaurateur de l'ancienne. Ce n'étoit pourtant ici que le prélude, en quelque sorte, des découvertes qu'il méditoit sur cet art.

Lorsqu'il eut ainsi présenté les équations, il chercha différentes manières de les transformer, afin de leur donner une forme plus commode pour les opérations nécessaires à leur dépouillement. Il trouva d'abord qu'on pouvoit faire sur les racines d'une équation les mêmes règles que sur les nombres, c'est-à-dire, l'addition, la soustraction, la multiplication & la division. Ce fut là une véritable découverte; car il fit disparoître, par ce moyen, le second terme d'une équation, & vint à bout de résoudre les équations quarrées, & de préparer les cubiques.

Enhardi par ce succès, ce grand Algébriste embrassa dans son travail la résolution des équations de tous les degrés, & perfectionna les règles de *Cardan* & de *Bombelli*. Il prescrivit sur-tout une belle règle pour les équations du second degré; & s'élevant de là aux équations de tous les degrés, il trouva une méthode générale pour la résolution de ces équations. On ne pouvoit point prendre les choses plus en grand. Cependant, quelque hardi que fût le projet de cette méthode, VIETE ayant remarqué que les équations ne sont que des puissances incomplettes, proposa d'extraire la racine des équations, pour avoir la valeur de l'inconnue, & forma des règles pour mettre cette idée à exécution. Toutes ces inventions parurent dans un livre qu'il publia sous ce titre : *De Emendatione Equationum*.

Après avoir donné à l'Algèbre une forme nouvelle, notre Philosophe voulut l'appliquer à la Géométrie, & cette idée lui fit découvrir les constructions géométriques, c'est-à-dire, l'art de trouver des quantités ou des racines inconnues d'une équation par le moyen des lignes. Il vint à bout de construire, par cette méthode, les équations du troisiéme degré les plus difficiles. Ce fut là une véritable découverte qui conduisit à plusieurs autres de même genre. VIETE en les réunissant, en composa un ouvrage savant intitulé : *Recensio canonica effectionum geometricarum*.

En passant ainsi à la Géométrie, il eut occasion d'approfondir les vérités qu'on avoit publiées sur cette science, & il étoit presque impossible qu'il le fit sans les multiplier. C'est en effet ce qui arriva. L'étude des sections des angles le conduisit à remarquer que les cordes des arcs multiples ou soumultiples croissoient ou décroissoient selon une certaine loi. C'est une progression où les termes sont alternativement positifs & négatifs. Il exprima aussi le rapport des cordes elles-mêmes par une progression. Enfin il découvrit une manière de diviser un arc en parties égales.

Dans ces recherches géométriques, il ne perdoit point l'Algèbre de vue. Il semble même qu'il n'étudioit la Géométrie que dans le dessein de perfectionner cette science, pour les progrès de laquelle il avoit une affection toute particulière. Aussi il n'eut pas plutôt établi sa doctrine des sections angulaires, (publiée en 1579 sous le titre de CANON *Mathematicus*) qu'il essaya de l'appliquer à la résolution des équations, & ce fut avec un succès qui le combla de joie. Il vint à bout de résoudre les équations de tous les degrés qui sont de même forme que celles qui servent à la multisection de l'arc, ou qui peuvent s'y réduire. Il put alors se glorifier d'être en état de donner des leçons à tous les Algébristes de son temps, & il eut la satisfaction d'en faire l'heureuse épreuve.

Un Géomètre habile des Pays-Bas, appelé *Adrien Romain*, proposa à tous les Mathématiciens de la Terre, un problême qu'il leur défia de résoudre : c'étoit une équation du quarante-cinquiéme degré. La proposition parut à la première vue d'une absurdité extrême. On ne jugea pas que la chose fût possible, & aucun Géomètre ne voulut pas même l'examiner. VIETE fut le seul qui l'accueillit favorablement. Il l'estima très-soluble, & en trois jours il en envoya la solution à *Adrien Romain*. Il fit même plus que ce Géomètre n'avoit demandé. Ayant trouvé que la résolution de cette équation dépendoit de la division d'un arc donné en quarante-cinq parties égales, il en assigna les vingt-deux valeurs positives, qui étoient les cordes de cette quarante-cinquiéme partie de l'arc proposé, augmentées d'une fraction.

Romain vit avec admiration tout ce procédé. Il fut si surpris de la science de notre Philosophe, qu'il voulut le voir & le connoître. Il partit aussi-tôt de Louvain en Franconie, où il demeuroit, & vint en France pour le combler de louanges, & lui demander son amitié. VIETE l'accueillit en Géomètre. Après les politesses ordinaires, & les expressions du sentiment du cœur sur une démarche aussi obligeante, il lui proposa ce problême: *Décrire un cercle qui en touche trois autres donnés*. Le Géomètre des Pays-Bas le résolut, en déterminant le centre du cercle par l'intersection des deux hyperboles. C'étoit une solution méchanique, quoiqu'elle parût transcendante. Celle de notre Philosophe étoit géométrique, & il l'avoit puisée dans la Géométrie ordinaire.

L'idée de ce problême appartenoit à *Appollonius*. C'étoit un Mathématicien très-savant, qui vivoit 200 ans avant *Jesus-Christ*. Il l'avoit proposé dans un de ses Ouvrages intitulé *De Fractionibus*, comme un problême des plus difficiles en ce genre. Cet Ouvrage plut beaucoup à VIETE. La matière qui y étoit traitée, lui parut même si importante, qu'il s'étudia à l'approfondir. Il augmenta considérablement le livre d'*Appollonius*, & en donna une édition sous le titre d'*Appollonius Gallus*, qu'on regarda comme un nouvel Ouvrage, tant il se l'étoit rendu propre par les changemens, corrections & augmentations qu'il y avoit faits.

Toutes ces productions lui valurent la qualité du plus grand Algébriste du monde. C'étoit la réputation la plus glorieuse dont un Savant pût jouir : car l'Algèbre passoit alors aux yeux des Peuples pour une vraie magie, & par conséquent ceux qui l'entendoient, pour des magiciens, ou du moins pour de puissans génies. Aussi dans l'embarras où se trouvoit la Cour de France, dans le temps de la Ligue, de lire les Lettres des Espagnols qu'on avoit interceptées, pour connoître leurs desseins, on ne crut pas que quelque autre que VIETE pût y comprendre quelque chose. Les Interprètes chargés par le Roi de déchiffrer les différentes écritures, y avoient renoncé. C'étoit en effet une chose très-difficile. On savoit bien que les Espagnols écrivoient dans les temps de guerre en chiffres & en caractères inconnus : on connoissoit même leurs lettres; mais celles qu'on avoit interceptées n'étoient point dans la forme ordinaire. Le chiffre qu'on y avoit employé, étoit composé de plus de cinq cens caractères différens.

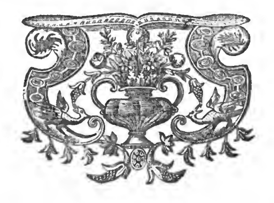
Le Ministre eut donc ordre du Roi de communiquer ces lettres à notre Philosophe, qui les expliqua avec une facilité admirable. Les Espagnols ne crurent la chose réelle que quand ils virent qu'on rompoit en France toutes leurs mesures. Ils ne douterent plus que leur énigme ne fût devinée : mais ils ne crurent pas qu'un homme eût pu faire ce miracle, & ils publierent par-tout que le Roi de France avoit découvert leur chiffre par le secours du Diable.

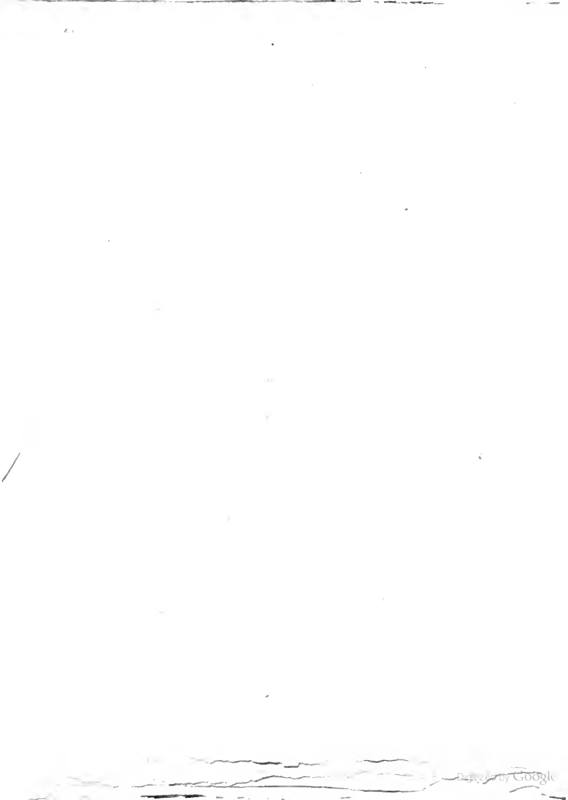
VIETE eut encore la satisfaction de détromper les Savans sur la prétendue solution du problème de la quadrature du cercle, que le fameux *Joseph Scaliger* disoit avoir trouvée. Le Lecteur sait que *Scaliger* étoit un des plus savans hommes qui ayent paru dans le monde. Il est le premier qui a entrepris une chronologie complette, c'est-à-dire, qui a donné des principes sûrs pour écrire l'histoire suivant l'ordre des temps; ce qu'il a exécuté avec tant d'érudition, & une connoissance si vaste des langues Grecque, Latine & Orientales, qu'on ne peut voir son Ouvrage qu'avec le plus grand étonnement & l'admiration la plus profonde. On doit juger par là de la réputation que ce grand génie s'étoit acquise dans l'Europe. Son parti étoit puissant : mais notre Philosophe, qui n'avoit de considération que pour la vérité, attaqua sans ménagement les raisonnemens de *Scaliger*, touchant la quadrature du cercle, & en démontra la fausseté.

Dans ce temps-là, ce savant Littérateur étoit aux prises avec *Clavius*, sur la réforme du Calendrier Grégorien. Il prétendoit que cette réforme avoit une infinité de défauts, & que *Clavius* qui s'étoit chargé de la présenter à l'Univers, avoit gâté le plan de *Lilius*. C'étoit l'Auteur du nouveau Calendrier. *Clavius* repoussoit avec vigueur les attaques de *Scaliger*. Comme c'étoient deux hommes d'un mérite supérieur, toute l'Europe savante prenoit part à cette querelle. Elle piqua la curiosité de VIETE. La dispute qu'il venoit d'avoir avec *Scaliger*, le portoit naturellement à examiner celle que celui-ci soutenoit avec *Clavius*. Il étudia la question, & se rangea du côté du Chronologiste. La grande difficulté dans cette réforme ne consistoit pas seulement à déterminer le cours du Soleil (ou de la Terre) autour de l'écliptique, ou la grandeur de l'année solaire, & de fixer l'équinoxe au même jour, mais à lier à cette année l'année lunaire. Or notre Philosophe jugea que *Lilius* & *Clavius* n'avoient du tout point réussi. Il voulut faire mieux, & il eut le malheur de se tromper. D'abord il détermina mal les mois lunaires, en les faisant tantôt de 27, de 28 & de 32 jours ; & en second lieu il ne donna aucun caractère de nouvelle Lune à certains jours de l'année. Sur ces erreurs & plusieurs autres qu'il commit encore à l'égard du cours du Soleil, il forma un nouveau Calendrier qu'il fit imprimer en 1600, & qu'il présenta au Cardinal *Aldrobandin*, lequel étoit alors à Lyon, afin qu'il le communiquât au Pape *Clément VII*. *Clavius* répondit à VIETE, & le traita fort mal. Notre Philosophe répliqua. Il y eut bien de l'aigreur dans cette réplique, mais la raison ne fut pas de son côté. *Clavius* triompha. Ce n'étoit assurément pas par défaut de lumières que VIETE ne concilia pas exactement l'année lunaire avec l'année solaire : ce fut l'ouvrage de la précipitation.

Notre Philosophe survêquit peu à cette dispute. Il mourut en 1603 à Paris, âgé de 63 ans. C'étoit un homme simple, modeste & fort appliqué. Il passoit souvent plusieurs jours de suite sans quitter son cabinet, & il falloit le contraindre à prendre des alimens; mais il ne quittoit pas pour cela ni son fauteuil, ni son bureau. Un repas étoit pour lui une corvée, dont il se débarrassoit le plus promptement qu'il lui étoit possible. Lorsqu'il faisoit imprimer quelques-uns de ses écrits, il en retiroit tous les exemplaires, qui étoient en petit nombre, & il les distribuoit à ses amis & à des personnes capables de les entendre. Il jugeoit inutile que le Public les vît. Les Savans seuls les connoissoient. Le reste des hommes n'étoit pas ainsi en état d'apprécier son

mérite. Les ſimples Littérateurs prenoient par conſéquent peu de part à ſes veilles; & quoique ce ſoient eux qui ſe chargent de tranſmettre à la poſtérité l'hiſtoire des grands Hommes, ils négligeoient de tenir compte des actions de ſa vie. Voilà pourquoi on eſt ſi peu inſtruit à cet égard. Il eſt vrai qu'un grand Algébriſte n'intéreſſe pas beaucoup les gens du monde. C'eſt aux yeux du vulgaire une ſcience ſtérile qui ne mérite pas la grande application qu'elle exige. Il faut le laiſſer dire, le plaindre de ſon ignorance, & regarder notre reſtaurateur de l'Algèbre comme un des plus puiſſans génies dont la Nature ait favoriſé le genre humain. *François Schoten* a donné en 164? une édition de tous les Ouvrages de VIETE ſous le titre de *Franciſci VIETÆ, Galli, Opera Mathematica, in unum volumen congeſta, in-folio.*







TYCHO-BRAHÉ.*

LE zèle de *Viete* pour les progrès de l'Algèbre & de la Géométrie, n'avoit pas tellement subjugué les hommes de génie en faveur de ces deux ſciences, pour qu'ils négligeaſſent abſolument les autres parties des Mathématiques. L'Aſtronomie excitoit ſur-tout leur attention. On n'oſoit pas, à la vérité, examiner le ſyſtême de *Copernic*, qu'on ſe contentoit de condamner; mais on n'en deſiroit pas moins de connoître le mouvement des corps céleſtes & leurs phénomènes. Le ſpectacle du Ciel ſans ceſſe préſent à tout le monde, attiroit l'admiration de toutes les ames bien nées. Ce fut auſſi ce ſentiment qui forma un grand Aſtronome, lequel cultiva la ſcience des aſtres avec autant d'ardeur, que *Viete* avoit cultivé celle de l'Algèbre. C'eſt TYCHO-BRAHÉ. Encore enfant, il fut ſi étonné de la juſteſſe avec laquelle l'événement d'une éclipſe s'accorda avec la prédiction, qu'il n'eut point de repos, qu'on ne l'eût inſtruit de la manière dont on avoit fait cette étonnante prédiction, & dès ce moment il ſe voua à l'étude de l'Aſtronomie.

Il naquit le 19 Décembre 1546, à Knud-Strup, ſitué dans le pays de Schonen, près de Felſinbourg, dont ſon père étoit Seigneur. Sa maiſon originaire de Suéde, étoit une des plus illuſtres de Dannemarck; & ſon oncle fut revêtu de la première dignité du Royaume. Cet oncle, nommé *George Brahé*, n'ayant point d'enfans, adopta TYCHO-BRAHÉ pour ſon fils. Il le prit chez lui, & l'éleva comme ſon propre enfant. Le jeune TYCHO avoit à peine ſept ans, que *George Brahé* lui fit apprendre le latin, contre le ſentiment de ſon père, qui croyoit qu'un homme de qualité ne devoit ſavoir que le métier de la guerre. Le neveu répondit parfaitement aux vues de l'oncle. Ses progrès dans la langue latine furent rapides, & il montra beaucoup de goût pour la poëſie. Son père ne voyoit point ſes ſuccès avec la même ſatisfaction que ſon oncle; mais la mort l'ayant enlevé, notre écolier put achever ſans obſtacle le cours de ſes études. Il alla à Copenhague, pour étudier la Rhétorique & la Philoſophie. Son application augmenta à meſure qu'il acquit de nouvelles connoiſſances. Les ſeuls délaſſemens qu'il ſe permettoit, c'étoit de lire les Almanachs & les livres d'Aſtrologie, où il trouvoit des prédictions. Rien ne l'affectoit davantage que la ſcience de ces prédictions. Il jugeoit cela plus grand & plus beau que tout ce qu'on lui enſeignoit dans l'Univerſité de Copenhague. Il ſentoit même s'accroître en lui le deſir de connoître les principes de cette ſcience, mais il n'oſoit point abandonner les inſtructions de ſes Profeſſeurs. Il craignoit de quitter des connoiſſances certaines pour des choſes dont il doutoit un peu. Au milieu de cette perplexité arriva une éclipſe au moment que les Aſtronomes l'avoient prédite. Il n'héſita plus alors à ſe livrer abſolument à l'étude de l'Aſtronomie, qu'il regarda comme une ſcience divine. Il acheva les Tables aſtronomiques de *Stadius*, & les étudia avec tant d'ardeur, qu'il comprit la théorie générale des Planètes. Il avoit alors quatorze ans. C'étoit un âge bien tendre pour avoir pénétré dans une théorie ſi abſtraite. Auſſi étoit-il flatté de ce ſuccès; & il n'eſt pas douteux qu'il ne ſe fût livré tout entier à cette étude, s'il eût oſé abandonner les leçons de ſes Profeſſeurs.

Il acheva donc ſon cours de Philo-

* *Tichon's-Brahei, Equitis Dani, Aſtronomorum Coryphæi vita, Autore Petro Gaſſendo. Dictionnaire hiſtorique & critique de M. Chauffepied*, art. *Brahé.* Ses Lettres & ſes Ouvrages.

fophie. Son oncle qui le deftinoit à remplir les premières dignités de l'Etat, voulut qu'il étudiât en Droit. Il l envoya à Leipfick, où les Profeffeurs de cette fcience étoient très-habiles. Le neveu ne goûta point ce projet. Il ne vouloit apprendre que l'Aftronomie. Il obéit pourtant à fon oncle; mais il ne donna à l'étude de Droit qu'une application fort légère. Il réfervoit toutes les forces de fon efprit pour fa fcience favorite. Cela ne paroiffoit point; car fon Précepteur qui l'obfervoit de près, auroit bientôt rompu fes mefures. Il fallut autant de fineffe & de rufes afin de cacher fa paffion à fon furveillant, que s'il eût été queftion de quelque chofe très-blâmable. De l'argent qu'on lui donnoit pour fes menus plaifirs, il achetoit des livres d'Aftronomie, & les lifoit en cachette. Dans la recherche de ces livres, il fut affez heureux pour trouver un globe célefte. Il en eut une joie inexprimable. L'envie de connoître les conftellations par le moyen de ce globe, ne lui permit pas de fermer l'œil. Lorfque fon Précepteur dormoit, il fe levoit pour contempler les aftres, & pour comparer les conftellations du Ciel avec celles qui étoient peintes fur fon globe. Les connoiffances qu'il acquit ainfi, le mirent en état de reconnoître de l'inexactitude dans les Tables aftronomiques, fur l'annonce de la conjonction de Saturne & de Jupiter. Il comprit par là que la théorie des Planètes, telle qu'on l'avoit alors, étoit défectueufe, & il forma le projet de la rectifier. Aux fecours qu'il s'étoit procuré, fe joignirent ceux que lui fournit un autre amateur de l'Aftronomie, nommé *Barthel mi Scultet*: ce furent quelques inftrumens. Il en auroit tiré de grands avantages, s'il eût été moins gêné; mais il falloit toujours s'obferver & prendre garde de n'être pas vu.

Cette contrainte dura trois ans. Son oncle mourut alors, & notre jeune Philofophe devint ainfi maître de fes volontés. Il retourna dans fa patrie pour mettre ordre à fes affaires (c'étoit en 1565); & comme fes parens le blâmoient de fon application à l'Aftronomie, qu'ils regardoient indigne d'un homme de fon état, il quitta fon pays, afin de fe délivrer de leurs importunités, & fe rendit à Wittemberg au mois d'Avril 1566. Il y fit peu de féjour. La pefte, dont cette Ville fut affligée dans ce temps-là, l'obligea d'en fortir. Il alla à Roftoch. A peine y étoit-il arrivé, qu'il lui arriva une aventure auffi fâcheufe que fingulière. Parmi les connoiffances qu'il fit dans cette Ville, il fe lia avec un homme qui devoit fe marier. Celui-ci l'invita à fa noce. TYCHO-BRAHÉ, en galant homme, répondit à cette invitation en s'égayant avec les autres convives. Il eut dans cette fête un petit différend avec un Gentilhomme; mais la querelle s'appaifa, & on la croyoit terminée, lorfque notre Philofophe s'étant rencontré dans un jeu avec fon adverfaire, ils fe prirent de paroles. La difpute fut vive. Il étoit queftion de Mathématiques, & c'étoit une fimple difpute d'émulation ou de fupériorité. Cependant elle fe termina comme une affaire d'honneur, c'eft à dire, en fe coupant la gorge. Le rendez vous fut donné à fept heures du foir. On étoit au mois de Décembre, & la nuit étoit très-obfcure. Les deux champions fe battirent vigoureufement, & TYCHO-BRAHÉ perdit le nez à la bataille. On a écrit qu'il s'en fit un avec de l'argent, de l'or & de la cire, & qu'il étoit fi bien fait & fi bien ajufté, que tout le monde le croyoit naturel. Cela peut être, mais on ne conçoit pas comment l'or & l'argent pouvoient imiter la chair. Ces deux métaux étoient apparemment cachés.

Quoi qu'il en foit, il fe confola de cet accident, en reprenant la fuite de fes travaux aftronomiques. Il obferva une éclipfe de Soleil; ce qui lui fit d'autant plus de plaifir, qu'il la regarda comme la première obfervation fur laquelle il pût compter. Après deux ans de féjour à Roftoch, il alla à Aufbourg. Il y trouva deux Sénateurs qui étoient Aftronomes. L'un fe nommoit *Jean-Baptifte Hainzel*, & l'autre *Paul Hainzel*. Il réunit fes travaux avec les leurs, afin de connoître une fcience qui faifoit leurs délices. *Paul Hainzel* fe chargea

chargea de faire construire à ses frais un grand quart de cercle ; & TYCHO-BRAHÉ travailla avec les ouvriers d'Ausbourg pour faire de nouveaux instrumens plus parfaits que ceux dont on se servoit alors.

Ces occupations étoient fort agréables à notre Philosophe : mais il n'avoit point à Ausbourg tous les secours qu'il desiroit. Il crut les trouver dans sa patrie, & il y retourna en 1571. Ses parens l'accueillirent assez bien ; & son oncle maternel (*Stenon Billée*) qui aimoit les sciences, se fit un mérite de seconder ses vues pour la perfection de l'Astronomie. Il lui fournit tout ce qu'il demandoit, & lui donna dans une de ses terres un vaste appartement, & un endroit commode pour observer. C'étoit au Château de Herritzvad, proche Knudstorp. TYCHO-BRAHÉ forma d'abord un observatoire de cet endroit, & établit dans son appartement un laboratoire de Chymie. Il avoit pris du goût pour cette science à Ausbourg. Il n'en croyoit pas l'étude incompatible avec celle de l'Astronomie. On prétend qu'il cherchoit la pierre philosophale, & on croit que cette recherche avoit un peu ralenti ses travaux astronomiques. Un jour que notre Philosophe sortoit de son cabinet pour aller à son laboratoire, il apperçut un nouvel astre. Il craignit d'abord de se faire illusion ; mais ayant redoublé d'attention, il reconnut qu'il ne se trompoit point. C'étoit en effet une étoile nouvelle. Il courut à son observatoire, & mesura la distance de cette étoile à plusieurs autres. Il l'observa depuis le commencement de Novembre 1572 qu'elle parut, jusqu'à son entière disparition qui arriva au mois de Mars 1574. Tout glorieux de cette découverte, il n'attendit pas le terme de cette disparition pour l'annoncer au Public. Il la publia à la fin de l'année 1573, dans un ouvrage intitulé : *Contemplatio novæ stellæ in fine anni 1572, primum conspectæ.*

Ces succès flatterent beaucoup *Stenon Billée* son oncle, & le réconcilierent avec ses parens, que son attachement à l'Astronomie avoit auparavant indisposés. C'étoit de leur part & de celle de TYCHO-BRAHÉ des protestations continuelles d'amitié. Ils goûtoient réciproquement les douceurs de ce sentiment, lorsque l'amour vint troubler cette union. Une jeune paysanne de Knudstorp, nommée *Christine*, fort jolie, plut à notre Philosophe. Quoiqu'absorbé dans l'étude, il fut ému de ses charmes, & ne put lui refuser son cœur. C'étoit la première inclination qu'il formoit, & il étoit dans cet âge où il est difficile de résister aux impressions qu'on éprouve à la vue d'un objet aimable. TYCHO céda sans peine à ce penchant. Il étoit trop occupé pour perdre son temps à faire sa cour à sa belle. Il falloit abréger le cérémonial, & il n'y avoit pas de moyen plus expéditif que de l'épouser. C'est aussi le parti qu'il prit. Ce mariage ne plut pas à ses parens qui étoient fort hauts. Ils jetterent feu & flammes ; & comme ils n'étoient pas amoureux de *Christine*, ils ne virent que du deshonneur dans cette alliance. C'est à quoi n'avoit pas pensé notre Philosophe. Il s'étoit marié pour lui, & il trouva fort mauvais que ses parens eussent voulu qu'il se fût marié pour eux. Mais ceux-ci lui témoignerent une si grande indignation, que le Roi de Dannemarck crut devoir interposer son autorité pour mettre des bornes à cette animosité. Ce fut ici une circonstance avantageuse pour les progrès des Mathématiques. Ce Prince eut occasion de connoître par-là personnellement ce grand homme. Il l'estimoit déja ; mais cette connoissance accrut beaucoup son estime. Il voulut même que le Public profitât de ses lumières, & lui ordonna de donner des leçons d'Astronomie sous ses auspices. TYCHO-BRAHÉ pensa alors sérieusement à réunir toutes les vues qu'il avoit sur la perfection de l'Astronomie.

D'abord il songea à se pourvoir d'instrumens les plus grands & les plus solides qu'on pourroit construire, & le Roi par ses libéralités lui en procura les moyens. Il entreprit ensuite de faire un nouveau catalogue des étoiles ; car il n'estimoit pas qu'on pût compter sur les catalogues qu'on

avoit publiés. En effet ils étoient calculés sur des observations très-défectueuses. Comme on n'avoit que des clepsidres pour mesurer le temps ; que ces sortes d'horloges étoient absolument imparfaites, les prédécesseurs de TYCHO-BRAHÉ ne pouvoient connoître le lieu d'une étoile, puisqu'on ne peut le déterminer sans mesurer le temps qui s'est écoulé depuis le passage d'un astre (dont le lieu est connu) par le méridien, & celui de l'étoile dont on veut fixer la position. Il est vrai qu'au défaut des clepsidres, ils se servoient d'un moyen astronomique : c'étoit d'avoir cette position en la rapportant à celle de la Lune, dont ils croyoient avoir déterminé le lieu à l'égard du Soleil. Persuadés que la théorie de cet astre & celle de la Lune étoient suffisamment démontrées, ils jugeoient cette méthode assez bonne. TYCHO-BRAHÉ la trouva au contraire fort mauvaise. Il remarqua que l'irrégularité du mouvement de la Lune, sur tout dans les quadratures, étoit trop considérable pour ne pas induire en erreur. Il savoit déja que les instrumens dont on s'étoit servi jusques-là pour observer les astres, avoient de grands défauts, & tout cela le confirmoit toujours plus dans la nécessité de former un nouveau catalogue des étoiles.

Il s'étoit pourvu de bons instrumens qu'il avoit imaginés & fait construire sous ses yeux. Il ne s'agissoit plus que de suppléer au calcul astronomique. A cette fin, il imagina de se régler sur Vénus, pour déterminer la position des étoiles. Cette Planète ayant un mouvement beaucoup plus lent que celui de la Lune, sa théorie devoit être bien moins imparfaite que celle de cette Planète subalterne. Aussi notre Philosophe se fixa à Vénus. Il observa pendant huit jours la position de cette Planète à l'égard du Soleil, avec un sextant d'une construction particulière, & il réitéra cette observation la nuit relativement à l'étoile, dont il vouloit avoir le lieu. Et c'est ainsi qu'il détermina le lieu de 777 étoiles, dont il forma un catalogue.

On ne sait pas si tout ce travail se fit à Copenhague ; car TYCHO-BRAHÉ ne resta dans cette Ville que le temps nécessaire pour enseigner la théorie des Planètes : ce qui ne dura qu'une année. Il cherchoit depuis long-temps un endroit où il pût faire un observatoire. Lorsqu'il fut libre, il se mit en chemin pour cela, & parcourut toute l'Allemagne. Il partit dans le mois de Mars de l'année 1575, & laissa à Copenhague sa femme & une fille qu'il en avoit. Il alla d'abord à Cassel, où il vit le Prince *Guillaume* qui en étoit le Landgrave. Ce Prince aimoit l'Astronomie qu'il cultivoit avec succès. Aussi accueillit-il notre Astronome de la manière la plus gracieuse. Il le retint pendant dix jours chez lui, & le vit partir avec regret. TYCHO-BRAHÉ fut ensuite à Francfort, & se rendit de-là à Bâle. Il crut trouver dans cette dernière Ville un endroit commode pour y établir sa demeure. Il résolut de s'y fixer & d'aller chercher sa famille quand il auroit fini ses voyages. Après avoir parcouru la Suisse, il alla en Italie ; fit quelque séjour à Venise, & retourna en Allemagne. C'étoit au mois d'Octobre, temps où l'on préparoit à Ratisbonne la cérémonie du couronnement du Roi des Romains, *Rodolphe II.* Cette cérémonie piqua sa curiosité. Il alla à Ratisbonne pour la voir, & en partit aussi-tôt, afin de se rendre chez lui avant l'hiver. Il disposa, presqu'en arrivant, toutes choses, afin de se rendre à Bâle au printemps prochain avec toute sa famille. Le Roi (*Frédéric II*) fut cette résolution, & en fut allarmé. Il craignit de perdre un sujet qui faisoit tant d'honneur à son Royaume, & fit toutes les démarches nécessaires pour l'empêcher de partir. Comme TYCHO-BRAHÉ n'alloit à Bâle que parce qu'il croyoit avoir dans cette Ville un endroit propre à un observatoire, le Roi lui offrit l'Isle d'Huene, qui est dans le détroit du Sond ; s'engagea à y faire bâtir un observatoire, & même un laboratoire de Chymie ; à les fournir de tous les instrumens & ustensiles qu'il pourroit desirer, & à lui faire un don & de l'isle, & de tout ce qu'elle contiendroit. On ne pou-

voit rien propofer de plus agréable à notre Philofophe : auffi accepta-t-il ces propofitions avec autant de joie que de reconnoiffance. On mit fur le champ la main à l'œuvre, & on pofa la première pierre de l'obfervatoire le 8 Août 1576. On grava fur cette pierre cette infcription, qu'on ne fauroit trop divulguer, & pour l'honneur des fciences, & pour celui de *Frédéric II*, Roi de Dannemark, & pour la gloire de notre Philofophe : *Regnante in Daniâ Frederico II. Carolus Danzæus Aquitanus* R. G. I. D. L. (*a*) *Domui huic Philofophiæ, in primifque aftrorum contemplatione, Regis decreto à nobili viro* TYCHONE-BRAHE *de Knudftrup extructæ, votivum hunc lapidem memoriæ & felicis aufpici ergo*, P. *anno* CIↃ. IↃ. LXXVI. VI. *id. Augufti*. Ce bâtiment coûta des fommes immenfes. Il étoit digne de la magnificence du Souverain qui le faifoit conftruire, & du Philofophe à qui il étoit deftiné. Il avoit foixante pieds dans la largeur & dans la longueur : ce qui lui donnoit une forme quarrée. Il étoit flanqué au midi & au nord de deux tours de trente-deux pieds de diamètre, deftinées aux obfervations. On y entroit par deux grandes portes, qui décoroient fort bien les deux façades. La diftribution intérieure du bâtiment, entre les deux tours, étoit très-belle : c'eft là que devoit loger TYCHO-BRAHÉ. Il y avoit des appartemens pour toute fa famille, & pour les étrangers qui viendroient le voir; & les ornemens, ainfi que l'ameublement de ces appartemens, répondoient à la beauté de l'édifice. Au milieu du bâtiment on avoit creufé un puits qui diftribuoit de l'eau dans plufieurs chambres. Notre Philofophe fentoit bien le prix de toutes ces chofes; mais ce qui le touchoit le plus, eft que les inftrumens dont les tours étoient fournies, étoient bien faits & en grand nombre. Rien ne manquoit auffi à fon laboratoire de chymie. Il étoit au comble de fa joie. Quoique le Roi n'eût rien oublié de ce qu'on pouvoit defirer, il y dépenfa encore, pendant vingt-un ans qu'il y demeura, plus de cent mille écus.

Au milieu de l'année 1576, TYCHO-BRAHÉ prit poffeffion de fon obfervatoire, auquel il donna le nom d'*Uranibourg*, (maifon d'Uranie). Il y amena douze jeunes gens pour étudier fous lui les Mathématiques & l'Aftronomie, & pour l'aider dans fes obfervations, & il fournit à leur entretien. Prefqu'en arrivant il commença fes obfervations. Il eut bientôt une occafion de profiter de tous les avantages de fa fituation. En 1577, parut une Comète fort brillante. TYCHO-BRAHÉ, qui fouhaitoit depuis long-temps de connoitre la nature de ces corps céleftes, la fuivit avec foin pendant tout fon cours, & chercha à connoitre fi elle avoit une parallaxe (*b*), par une méthode extrêmement ingénieufe, & qu'il imagina à cet effet. Il reconnut qu'elle n'en avoit aucune fenfible. Il conclut de-là que les Comètes font fort au-deffus de la Lune, & par conféquent que les Cieux, que les Scholaftiques foutenoient, d'après *Ariftote*, être folides, étoient préméables dans tous les fens, & ne pouvoient être remplis que d'une matière très-fubtile. Il n'avoit pu favoir quelle forte de ligne la Comète qu'il avoit obfervée décrivoit dans fa révolution; mais il conjectura que ce devoit être une ligne circulaire d'une certaine dimenfion, qui paffoit entre la Terre & Venus; & il trouva que dans cette hypothèfe, la Comète devoit avoir eu dans la partie inférieure de cette ligne circulaire, le mouvement qu'il avoit obfervé. Il établit cette théorie dans un Ouvrage qu'il publia en 1587, fous ce titre : *De mundi ætherei recentioribus phænomenis progymnafmatum, liber fecundus*. Il devoit paroître fingulier de voir le livre fecond d'un traité, dont le premier livre n'avoit point paru : mais en agiffant ainfi, l'Auteur vouloit le faire regarder comme antérieur à un autre, que des circonftances

(*a*) L'Auteur de la vie de TYCHO-BRAHÉ, *Gaffendi*, croit que ces cinq lettres fignifient *Regis Galliarum in Daniâ legatus*.

(*b*) On appelle ainfi la différence qu'il y a entre le lieu apparent d'un aftre, & fon lieu véritable.

particulières l'avoient empêché de publier. Il fit imprimer celui-ci l'année suivante sous ce titre : *De mundi ætherei recentioribus phænomenis progymnasmatum, liber primus.* Uranibourg, 1589.

Ces Ouvrages, & sur tout le premier sur la Comète, firent du bruit. Les partisans d'*Aristote* trouvèrent fort mauvais que TYCHO BRAHÉ donnât un démenti à leur Maître, en soutenant que les Cieux n'étoient pas solides. Un Ecossois l'attaqua vivement là-dessus. Notre Philosophe essuya cette attaque sans s'émouvoir, & ne répondit point, content de voir que les bons esprits se rendoient à ses raisons, & ne rougissoient point de se rétracter. Il laissa crier l'Ecossois & ceux qui pensoient comme lui, & reprit tranquillement la suite de ses observations.

Un point très-important pour la perfection de l'Astronomie, étoit de savoir combien les réfractions élèvent les Astres aux environs de l'Horison. Notre Astronome ne manqua pas de s'en occuper. Il constata d'abord ces réfractions par des observations, qui le conduisirent à ce résultat : c'est que les réfractions sont produites par la matière subtile, dont il remplissoit l'espace des Cieux, & par les différentes densités de l'Athmosphère qui rompent les rayons de lumière qui les traversent pour parvenir jusqu'à nous. Il calcula ensuite les effets de ces réfractions, & détermina l'élévation qu'elles donnent aux Astres, suivant leur proximité de l'Horison. Il dressa ainsi des tables, dans lesquelles on voit que la réfraction horisontale est d'environ trente minutes ; ce qui est assez conforme avec celle qu'on admet aujourd'hui.

Ce travail, quelque délicat & pénible qu'il fût, n'étoit pas celui qui l'occupoit le plus. Il y avoit long temps qu'il méditoit une théorie nouvelle des Planètes. Il n'osoit admettre celle de *Copernic*, & trouvoit la théorie de *Ptolemée* très-imparfaite. Il savoit qu'on ne vouloit point du tout que la Terre tournât autour du Soleil, suivant le systême de *Copernic*, parce que ce sentiment n'étoit point conforme au texte de l'Ecriture Sainte. Ce n'étoit pas le moment d'expliquer ce texte ; pour le concilier avec le mouvement de la Terre. On refusoit d'écouter des moyens d'accommodement à cet égard. TYCHO-BRAHÉ crut devoir respecter ce préjugé. Il prit donc la résolution de tirer du systême de *Ptolemée* & de celui de *Copernic* un nouveau systême, qui contentât les Astronomes & les Théologiens. Il fit tourner les Planètes autour du Soleil, comme dans le systême de *Copernic*, & mit la Terre au centre des révolutions de cet Astre & de celles de la Lune, de même que dans le systême de *Ptolemée*.

TYCHO-BRAHÉ étoit trop éclairé, pour ne pas sentir la supériorité du systême de *Copernic* sur le sien : mais en admettant l'immobilité de la Terre, c'est tout ce qu'on pouvoit faire de mieux. Il tâcha cependant de donner du poids au sien, par des difficultés qu'il fit contre l'hypothèse du mouvement de la Terre ; & en relevant les avantages de son systême, ses raisons étoient qu'il n'y avoit rien de plus conforme à la puissance de Dieu, que de faire mouvoir avec une rapidité extrême, toute la machine du monde, pour satisfaire au mouvement diurne, quoique *Copernic* trouvât cela absurde, & qu'il expliquât ce mouvement avec bien plus de facilité par la rotation de la Terre. En second lieu, il soutenoit que si la Terre tournoit autour du Soleil, le petit cercle que décrit dans le Ciel son axe prolongé, devroit avoir une grandeur comparable à celle des Etoiles ; sans quoi on seroit obligé de supposer que chaque Etoile est aussi grande que l'orbite de la Terre. Or le petit cercle que décrit l'axe de la Terre, n'a point de grandeur sensible, tandis que les Etoiles en ont une : donc la Terre ne peut pas tourner. Les Coperniciens n'avoient qu'à nier que les Etoiles ont une grandeur sensible, & ce beau raisonnement eût été anéanti. Ils auroient eu raison, puisqu'on ne les voit aujourd'hui avec les meilleurs telescopes que comme des points étincellans. Il est vrai qu'on en jugeoit alors à la simple vue, & l'imagination les grossissoit à volonté.

Voilà pourquoi le systême de notre Philosophe eut beaucoup de partisans. Il ne fut connu que par le rapport qu'il en faisoit à ceux qui venoient le voir. Il ne vouloit le rendre public qu'après avoir consulté les Astronomes. Il travailloit en attendant à une nouvelle théorie de la Lune, dans le mouvement de laquelle il avoit déja découvert une troisième inégalité qu'il appella *variation*. Cette inégalité dépend de l'aspect de cette Planète à l'égard du Soleil. Cela dérangea un peu tout l'artifice qu'avoit imaginé *Ptolemée* pour expliquer ses mouvemens. Aussi TYCHO-BRAHÉ crut devoir réparer ce dommage. Il accumula les cercles, & prouva par l'inutilité de ses efforts l'extrême difficulté de cette matière. Ce travail le conduisit cependant à une découverte importante : c'est que l'inclinaison de l'orbite de la Lune, qu'on croyoit constante, avoit une variation de près de vingt minutes. Il découvrit encore que les nœuds de cette Planete * ont un mouvement rétrograde dans certaines circonstances, & avancent dans d'autres : ce qui étoit inconnu aux Astronomes, qui pensoient au contraire que ces nœuds avoient un mouvement uniforme contre l'ordre des signes. Toujours attentif à joindre la théorie à la pratique, il soumit au calcul ces mouvemens des nœuds, avec une sagacité qui étonna tous les Mathématiciens.

Quoique rien ne parût par la voie de l'impression, on n'ignoroit point dans le monde tous ces progrès. Les visites qu'il recevoit de tous les Savans, annonçoient de bouche en bouche le succès de ses travaux. Un Mathématicien habile, nommé *Raimard Ursus*, s'attribua même son systême. Il le proposa en 1588 dans un Ouvrage intitulé : *Fundamentum Astronomiæ*. Il avoit encore fait exécuter une sphère planétaire, qui le représentoit, & dont le Landgrave de Hesse avoit fait les frais. TYCHO-BRAHÉ reconnut, à peu de chose près, son invention; & il vit bien qu'il avoit été volé. Il se souvint de l'avoir communiquée à *Raimard Ursus*, dans une visite que celui-ci lui avoit faite à Uranibourg. Il s'en plaignit à *Rothman*, Mathématicien du Landgrave. Celui-ci le vengea, & traita fort mal *Raimard Ursus*. D'autres lettres suivirent celle-ci. La matière devint si intéressante, que notre Philosophe mit cette correspondance au jour en 1596 sous ce titre : *Epistolarum Astronomicarum, liber primus*. Elle étoit dédiée au Landgrave. *Raimard* jetta les hauts cris à la lecture de ces lettres, & y répondit par un écrit où les injures ne furent point épargnées. Il réjouit *Rothman* & TYCHO-BRAHÉ, qui ne penserent pas à répliquer. Ce dernier avoit même d'autres sujets de diversion.

Les personnes de la premiere considération, & les Savans les plus distingués, qui ne cessoient de le venir voir & de lui faire fête, ne lui donnoient pas le temps de songer à cela. Parmi ces visites, je dois distinguer celle que lui fit *Jacques II*, Roi d'Ecosse, qui venoit de Dannemarck. Il entendit TYCHO-BRAHÉ avec admiration, & ce sentiment éclata par des vers qu'il fit à sa louange (*a*). Ce fut un malheur pour lui ; car on ne jouit point impunément d'une grande prospérité. Le mérite supérieur d'un homme de génie fait sur les esprits vains & médiocres, ce qu'une lumiere brillante produit sur les vues foibles. Ce mérite les fatigue, & ils mettent tout en œuvre pour le cacher ou même l'anéantir. C'est ce qui arriva à notre Philosophe. Le Roi de Dannemarck son bienfaiteur étant mort en 1588, les Nobles, les Scholastiques & les Médecins se réunirent pour le desservir auprès de *Christien IV*, qui succéda à *Frederic II* son père. Les premiers voyoient depuis long-temps avec peine, que le Roi distinguât particulièrement

* Les nœuds de la Lune comme ceux des autres Planètes, sont les points d'intersection de leur orbite avec l'écliptique.

(*a*) Voici les quatre derniers vers de ce Poëme :

His telluræ cupis, quævis, quis motus & ordo
Cernere sublimem deductumque æthera terra,
Tychonis pandunt opera : lege, disce, videbis
Mira : domi mundum invenies calamoque libello,

notre Philosophe, & le comblât de tant de bienfaits. Ils trouvoient cela fort douloureux, parce qu'ils croyoient que leur Noblesse équivalant à la sienne, le savoir de ce Gentilhomme étoit une bagatelle peu digne de considération. Les Scholastiques ou les doctes de Collége avoient une raison plus forte de lui nuire : c'est qu'ils étoient éclipsés absolument par TYCHO-BRAHÉ. Il fixoit les regards de toute l'Europe. Les étrangers qui venoient en Dannemarck, ne parloient que de ce Philosophe, & ne regardoient point les Savans de ce pays. C'en étoit bien assez pour les mettre en colère. A l'égard des Médecins, leurs plaintes étoient les plus raisonnables. En travaillant à la Chymie, le grand homme qui nous occupe, avoit découvert plusieurs remèdes qu'il donnoit *gratis* à tout venant, & dont on s'étoit fort bien trouvé. Les pratiques des Médecins diminuoient ainsi tous les jours; ce qui blessoit également leur amour-propre & leur intérêt. La ligue contre TYCHO-BRAHÉ devint par ce moyen formidable. Pour comble de malheur, le Grand-Maître de la Maison du Roi, nommé *Guillaume de Walkendorf*, se mit à la tête de ce complot. Il portoit depuis long-temps une haine assez forte contre notre Philosophe, & ce n'étoit pas sans raison. Ce grand homme avoit eu jadis un chien qui avoit blessé ce Seigneur. Le mal étoit bien guéri; mais il s'en ressouvenoit, parce que TYCHO-BRAHÉ avoit pris le parti de son chien, qu'il aimoit beaucoup, qu'il avoit même pris pour son symbole, & qu'il avoit fait représenter dans une Médaille, où étoient gravés ces mots, *Tychonis Brahei delitium*. C'étoit un foible auquel *Walkendorf* n'eut point d'égards. Il se chargea donc de seconder les mauvaises intentions de ses ennemis, & de ne rien oublier pour indisposer le nouveau Roi contre lui. Il représenta à Sa Majesté que ses Finances étoient en mauvais ordre, que son trésor étoit épuisé, & qu'un des plus prompts moyens de le rétablir, c'étoit de supprimer toutes les pensions inutiles. Celles de TYCHO-BRAHÉ furent sur-tout fortement attaquées. Il y a long-temps, dit M. de *Walkendorf* au Roi, que cet Astronome possède le fief de Norvège, & il convient que ce fief passe en des mains qui rendent de plus grands services à l'Etat. Il n'étoit pas digne encore du Canonicat qu'il possédoit, puisqu'au lieu de prendre soin de la Chapelle qui lui étoit attachée, il s'amusoit à observer les Astres. *Christien IV*, qui connoissoit mieux le prix de l'argent que celui des Sciences, se laissa peu à peu persuader par ces raisons artificieuses, & retrancha à la fin toutes ces graces que son père avoit faites à notre Philosophe.

Après lui avoir porté ce premier coup, (c'est en 1596) il fut aisé de l'accabler. On le menaça de le chasser de son observatoire. TYCHO-BRAHÉ n'attendit pas l'effet de cette menace. Dépourvu de ses revenus, il se trouvoit hors d'état de fournir aux dépenses qu'il étoit obligé de faire dans cette retraite. Il prit donc le parti d'en sortir, & fit transporter tous ses instrumens à Copenhague. Il continua là & ses travaux astronomiques & ses expériences chymiques, en attendant qu'il découvrît dans les pays étrangers un lieu plus commode pour ses opérations, & où il pût être à couvert de l'insulte de ses ennemis. Ceux-ci crurent qu'il étoit consolé de sa disgrace, & virent avec chagrin que les Savans avoient toujours pour lui la même considération. La chose étoit d'autant plus humiliante pour eux, qu'elle se passoit sous leurs yeux. *Valkendorf* les vengea bientôt. Aussi mortifié qu'eux de cette espèce de triomphe, il lui fit défense de la part du Roi d'être Savant, & en conséquence de continuer ses études & ses travaux.

Il n'étoit pas aisé d'obéir à cet ordre, & notre Philosophe couroit grand risque de se trouver en faute. Pour éviter de tomber dans ce cas là, il n'hésita plus à quitter sa Patrie. Il se retira à Rostoch, d'où il alla à Holsthein, pour y voir le Comte de *Ranzou*, qui lui avoit fait plusieurs offres de services. Ce Comte prit beaucoup de part à ses malheurs, & il convint avec lui que ce qu'il avoit

de mieux à faire, c'étoit de s'introduire à la Cour de l'Empereur *Rodolphe II*, qui aimoit les Machines & la Chymie. Il promit même d'en parler à l'Electeur de Cologne, & de l'engager à faire réussir cette affaire. De son côté, TYCHO-BRAHÉ, pour capter la bienveillance de Sa Majesté Impériale, lui dédia un ouvrage d'Astronomie, contenant la description de ses instrumens. Cet ouvrage parut en 1598 sous le titre d'*Astronomiæ instauratæ mecanica*.

L'Empereur parut moins sensible à cet hommage qu'il l'étoit effectivement. Il écouta même assez tranquillement les éloges qu'on faisoit de notre Philosophe. On ne savoit que penser de cette indifférence; mais c'étoit un de ces traits de politique qu'on appelle de l'esprit dans les Cours. Ce Prince vouloit ou faire valoir sa protection, ou se déterminer par lui-même, sans y être porté par aucune sollicitation. Cependant on croyoit l'affaire manquée, lorsque TYCHO-BRAHÉ fut invité de se rendre auprès de l'Empereur qui étoit en Bohême. Il partit sur le champ, & fut reçu de ce Prince avec les témoignages les plus forts d'estime & de bienveillance. Sa Majesté lui donna une maison magnifique à Prague, une pension de trois mille écus, & lui promit à la premiere occasion un fief pour lui & sa postérité. Et comme cette maison n'étoit pas propre aux observations astronomiques, elle lui proposa de choisir sur trois châteaux hors de la ville, celui qui lui conviendroit le plus. Notre Philosophe prit le Château de *Ecnatica*, & s'y établit avec sa famille. L'Empereur lui donna pour adjoints à ses travaux *Fortecius*, *Longomontanus*, & le fameux *Kepler* (a). Avec ces secours, notre Philosophe se disposa à finir son grand ouvrage d'Astronomie, qu'il avoit commencé de faire imprimer à Uranibourg; mais différentes incommodités qu'il eut à ce Château, le lui firent abandonner. Il retourna à Prague, où l'Empereur lui donna la maison de *Curtius*, habile Astronome & son ancien ami, & dans laquelle il avoit lui-même demeuré & observé.

Rien ne manquoit à sa félicité. Il jouissoit de toutes les satisfactions d'esprit que peuvent procurer les découvertes & l'estime des hommes: mais il ne possédoit point ce bien précieux, sans lequel tous les autres sont inutiles: je veux dire la santé. Il étoit affligé d'une incontinence d'urine, qui l'assujettissoit aux plus grandes attentions. En homme sage, il s'accommodoit à ce besoin. Quand il dînoit en compagnie, pour ne pas quitter la table au milieu du repas, il avoit soin d'y satisfaire avant que de s'y mettre. Il s'oublia malheureusement un jour. Le 13 Octobre 1601, étant allé manger chez un Seigneur nommé *Rosemberg*, il prit sa place à table, sans penser à son incommodité. Il but même davantage qu'à son ordinaire : ce fut une cause de plus pour augmenter son mal. Il étoit aisé d'y apporter remède, en quittant un moment la compagnie: mais entraîné par la conversation & par la joie du festin, il se fit violence. Le mal redoubla, & ne lui permit pas de rester jusqu'à la fin. Il se retira chez lui, & essaya inutilement plusieurs fois de se soulager. La rétention d'urine fut totale (b). Bientôt après il souffrit des douleurs aigues, qui l'empêcherent de dormir. La fièvre se déclara. Il eut le transport au cerveau, & il comprit dans ses momens de tranquillité, qu'il touchoit à la fin de sa carrière. Il fit venir sa femme & ses enfans, leur

(a) Voyez ci-après l'histoire de cet Astronome.

(b) Je ne sais sur quel fondement on a écrit que ce fut dans le carosse de l'Empereur que TYCHO-BRAHÉ retint son urine, n'osant dire à Sa Majesté le besoin dont il étoit pressé. Car l'illustre *Gassendi*, auteur de la vie de ce grand homme, ne parle pas seulement de ce conte. Voici comme il rapporte la cause de sa maladie.

Fuit ergo Octobris dies XIII, cùm ab illustri Rosembergio invitatus nobilis Mincowitius, Tychonem secum ad cœnam deduxit. Priusquam considerent, non emisit Tycho, ut pro more habebat, urinam quo effectum est, ut cùm paulò largius inter cœnandum biberetur, tendi vesicam sentiret, præsideritque non posse se diu [illegible] *trahere* [illegible]*. Quare dissimulavit per quidem sed denique tamen nihil* [illegible] *conviviorum leges è mensa abiit, ac domum petiit.* TYCHONIS-BRAHEI vita, pag. 206.

donna des avis pour conſerver la protection de l'Empereur, & leur fit ſon dernier adieu. Cette famille déſolée reçut avec des larmes de ſang les marques de tendreſſe de ce grand homme, qui eut la conſolation de voir combien il étoit chéri & regreté. Il mourut le 24 Octobre de l'année 1601, âgé de cinquante-quatre ans & dix mois.

Il fut enterré avec beaucoup de pompe dans la principale Egliſe de Prague, où on lui érigea un magnifique tombeau, que *Kepler* décora de cette épitaphe:

Jamdudum ſurſum nunc primum ſpecto deorſum,
Deſpiciens Mundum, ſuſpicienſque Deum.

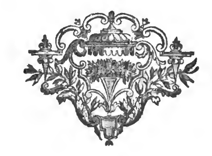
Le 4 Novembre M. *Jean Jeſſen* prononça dans l'Egliſe ſon Oraiſon funèbre en Latin, à laquelle aſſiſtèrent les perſonnes de la première diſtinction, & tous les Savans qui étoient à Prague. Ce diſcours fut imprimé dans le même mois ſous ce titre: *De vita & mortis illuſtri generoſi viri Domini* TYCHONIS-BRAHEI, *Equitis Dani, Domini in Knudſtrup Huenæ Helleſponti, Danici inſulæ præfecti, Aſtronomorum hoc ſæculo principis, die 24 Octobris anni* M. DC. I. *Pragæ deſiderati 4 Novembris in Templo veteris urbis primario. Ritu Equeſtri honorificè tumulati Oratio Funebris*, Joannis Jeſſenii à Jeſſen. *Pragæ, typis* Georgii Nigrini, *anno* M. DC. I.

Perſonne n'a eu plus de zèle que lui pour le progrès de l'Aſtronomie. Il avoit dépenſé en inſtrumens des ſommes conſidérables. Il cultivoit auſſi la Chymie avec plaiſir, & avoit beaucoup de goût pour la Poëſie. Il a fait même des vers Latins, qui ne ſont pas mauvais. Mais il conſerva un foible pour l'Aſtrologie. Quoiqu'il reconnût la fauſſeté des prédictions, il ne ſe déſabuſa point. Il crut d'abord qu'il y avoit de l'erreur dans les calculs, d'après leſquels ces prédictions avoient été faites. Il corrigea cette erreur; & l'accompliſſement ne ſuivit pas la prédiction. Il attaqua alors le principe: il s'imagina qu'en réformant les règles de l'Aſtrologie, il perfectionneroit cette fauſſe ſcience. Dans cette perſuaſion, il devint Prophète. Il publia dans ſon Traité de la Comète de l'année 1577, que cet Aſtre annonçoit qu'il naîtroit vers le Nord dans la Finlande un Prince qui dévaſteroit l'Allemagne, & qui diſparoîtroit en 1632. Cela étoit dit au hazard, & ne laiſſa pas que d'arriver, ſi l'on en croit les Aſtrologues; car le Roi *Guſtave-Adolphe* naquit vers le Nord dans la Finlande, déſola toute l'Allemagne, & mourut en 1632. On prétend encore qu'ayant été conſulté par l'Empereur s'il devoit ſe marier, il conſeilla à ce Prince de n'en rien faire, parce que les enfans qu'il devoit avoir ſeroient très-cruels. L'Empereur ſuivit ce conſeil, & ne ſe maria point. Il ſe contenta d'une très-belle concubine, qui lui donna un fils tel que TYCHO-BRAHÉ l'avoit déſigné. En effet, lorſque cet enfant fut homme, il eut une maîtreſſe, qu'il traita le plus indignement du monde. Un jour ayant ſouhaité d'elle quelque choſe qu'elle refuſa de faire, il lui déchira le corps à coups de fouet. L'Empereur fut ſi courroucé de cette férocité, qu'il lui fit ouvrir les veines. C'eſt *Tollius* qui rapporte cette hiſtoire dans ſes *Epiſtolæ itineratoriæ*. M. *Chauffepied*, dans ſon Dictionnaire, la ſuſpecte beaucoup, & allègue des preuves aſſez fortes de ſon ſentiment.

Quoi qu'il en ſoit, il eſt certain que notre Philoſophe reconnut, avant que de mourir, la fauſſeté de l'Aſtrologie: mais on aſſure qu'il fut ſuperſtitieux pendant toute ſa vie. Lorſqu'il rencontroit une vieille femme en ſortant de chez lui, il rentroit auſſi-tôt, parce qu'il croyoit que cette rencontre étoit de mauvais augure. Il en uſoit de même dans ſes voyages, lorſqu'il trouvoit un lièvre en ſon chemin. Dans ſa maiſon d'Uranibourg, il avoit un fou, nommé *Lep*, qui ſe tenoit à ſes pieds lorſqu'il étoit à table, & à qui il donnoit lui-même à manger. Perſuadé que les paroles des fous préſageoient toujours quelque choſe, il écoutoit avec attention ce que le ſien diſoit, & l'expliquoit de manière que le hazard vérifioit quelquefois ſes conjectures.

Toutes ces foibleſſes ſont ſans doute des

des taches dans la vie de ce grand homme. Il avoit encore un défaut dans la société : c'étoit d'être colere & chagrin pour la moindre chose ; d'être attaché avec opiniâtreté à ses sentimens, & de ne point vouloir qu'on le contredit. Il ne ménageoit rien alors, & personne n'étoit exempt de sa mauvaise humeur. Il aimoit naturellement la raillerie, & railloit volontiers les autres ; mais il ne pouvoit souffrir qu'on usât de représailles. Cela fait voir que les plus grands esprits ont (comme le dit *Nicole* dans ses *Essais de morale*) des endroits sombres & ténébreux. La grande contention de TYCHO-BRAHÉ dans ses études, pouvoit bien avoir produit ces inégalités de son ame : car le cabinet augmente la sensibilité autant qu'elle nous détache du grand monde. Voilà ce que c'est que l'homme ; il ne peut tout concilier. Notre Philosophe avoit trop gagné d'un côté, pour ne pas perdre un peu de l'autre. Aussi ce qu'il a écrit est digne de la plus grande admiration. Les Poëtes latins l'ont bien célébré dans des vers qu'ils ont consacré à sa mémoire, & ils ont concouru par là à faire passer à la postérité le nom d'un homme que ses ouvrages rendront immortel.




ALILEE.

GALILÉE.*

TOUS les Savans du monde apprirent avec douleur la mort de *Tycho-Brahé;* mais celui qui dût y être plus sensible, ce fut le Philosophe dont je vais écrire l'histoire. Personne n'étoit mieux en état que lui de connoître la perte qu'on venoit de faire. Il avoit vu avec admiration toutes les découvertes de *Tycho-Brahé*, & il desiroit ardemment lui communiquer celles qu'il étoit sur la voie de faire. C'eût été une grande satisfaction pour le Mathématicien de Dannemarck; car GALILÉE fit des progrès étonnans dans l'Astronomie, & mérita également des autres parties des Mathématiques.

Ce grand homme naquit à Pise (ou à Florence) le 19 Février 1564, de *Vincenzio Galilei*, & de *Julie Ammanati*, d'une ancienne & noble famille de Pistoie. *Vincent Galilei* étoit un Gentilhomme de Florence, fort riche & illustre par des ouvrages très-estimés qu'il avoit composés sur la Musique. Il donna à son fils une éducation relative à sa naissance, à son goût & à ses facultés. Il lui fit d'abord faire ses études de fort bonne heure, & voulut ensuite qu'il s'attachât à la Médecine : mais le jeune GALILÉE ayant connu les Mathématiques au Collége, fut si épris des beautés de cette science, qu'il négligea tout pour s'y appliquer. Il commença par étudier les élémens d'*Euclide;* & quoiqu'il n'eût ni guide ni maître, il entendit ces élémens, & lut avec le même succès les livres de Mathématiques les plus estimés. Ses progrès furent proportionnés à la force de son génie : ils lui acquirent une réputation si brillante dans toute l'Italie, qu'on le nomma en 1589 Professeur de Mathématiques à Pise. Ce ne fut point aux vœux des Scholastiques. GALILÉE étoit connu d'eux pour un ennemi de la doctrine d'*Aristote*, contre laquelle il avoit soutenu des Thèses. Mais leur mécontentement éclata, lorsqu'ils virent que le nouveau Professeur attaquoit hautement presque tous les points de cette doctrine. Un axiome sur-tout leur étoit cher : c'est que les vîtesses des corps dans leur chute sont en même raison que leur pesanteur. Quel chagrin de voir que GALILÉE rejettoit cet axiome, & soutenoit que ces vîtesses sont en raison de leur volume & non de leur poids! Cela leur parut extrêmement ridicule. Notre Philosophe les laissa dire, & invita sans humeur tous les Professeurs à être témoins d'une expérience fort simple. Il laissa tomber du haut du dôme de l'Eglise de Pise, des corps de pesanteur très-inégale, & il fit remarquer qu'il n'y avoit presque pas de différence dans le temps de leur chute. Un concours prodigieux de Spectateurs reconnut cette vérité de fait. Les vieux Professeurs en furent fort humiliés. Ils ne se crurent cependant pas battus : ils se défendirent avec de très-mauvaises raisons. GALILÉE les pressa, & imagina une nouvelle expérience, qui ne laissa aucun subterfuge. Il fit deux pendules avec deux poids, dont l'un étoit dix fois plus pesant que l'autre; & en les mettant en mouvement, on vit que leurs vibrations étoient à peu près dans le même temps. Or ces vibrations du plus grand auroient dû être dix fois plus promptes que celles du petit, si sa vîtesse eût été en raison de son poids. De-là il conclut que dans le vuide, les corps les plus inégaux en poids, comme l'or & la plume,

* *Vita di Galileo, del signor Viviani. Life of Galileo il Galilei, by Thomas Salisbury, Esq. Il Mercurio Historio de Correnti Tempi*, T. II, L. III. Memoires du P. Niceron, *Tom.* 35. Dictionnaire historique & critique de M. *Chauffepied*, art. *Galilée*. Ses Lettres & ses Ouvrages.

devoient tomber dans le même temps. On rit de cette proposition, qui à la vérité paroissoit un paradoxe absurde, & dont on n'a bien reconnu la vérité, que par l'invention de la machine pneumatique; mais GALILÉE ne fit point attention à cet accueil : il étoit occupé d'un objet plus important : c'étoit de connoître la loi de l'accélération du mouvement des corps dans leur chute.

On croyoit que l'accroissement de la vîtesse se faisoit proportionnellement à l'espace déja parcouru. Notre Philosophe ne pensa pas de même. Il lui parut plus vraisemblable que la vîtesse suivît le rapport du temps, c'est-à-dire, qu'après un temps double, la vîtesse fût double, triple après un temps triple ; de façon que cette vîtesse devoit être proportionnelle au temps écoulé depuis le commencement de la chute. Ce n'étoit qu'une conjecture qu'il chercha à vérifier par le raisonnement. A cet effet, il représenta les temps écoulés depuis le commencement de la chute d'un corps, par des parties d'une ligne abaissée du sommet d'un triangle sur sa base, & les vîtesses acquises à la fin de ces temps, par des lignes tirées de ces divisions à un des côtés de ce triangle. Ainsi le rapport des espaces parcourus se trouva exprimé par le rapport des espaces triangulaires, formés par les divisions de la ligne perpendiculaire, par ces lignes tirées de ces divisions au côté du triangle, & par le côté même. Or ces espaces triangulaires croissent comme les quarrés des lignes qui représentent les temps écoulés depuis le commencement de la chute : donc les espaces croissent comme les quarrés des temps écoulés depuis le commencement de la chute. Les temps étant exprimés par l'ordre des nombres naturels 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. les espaces seront comme le quarré de ces nombres; savoir, 1, 4, 9, 16, 25, 36, &c. En partageant donc le temps en intervalles égaux, les espaces parcourus qui leur répondent, sont comme les nombres impairs 1, 3, 5, 7, 9, &c. Ainsi, si dans le premier instant un corps parcourt un pouce, il parcourra trois pouces dans le second instant, cinq pouces dans le troisième, &c.

L'expérience confirma bientôt ce raisonnement. Il falloit, pour la faire imaginer, un moyen de mesurer les espaces parcourus dans des temps égaux. C'est ce que trouva GALILÉE, en laissant tomber des corps sur un plan incliné, qu'il disposa ainsi. Il fit construire un long canal de deux pouces de large, qu'il unit & polit extrêmement. Il releva ce canal de deux pieds, & y laissa tomber une petite bale de cuivre, parfaitement ronde & polie. Avec une bonne clepsidre *, qui tenoit lieu de pendule, invention inconnue alors, il mesura les espaces que la bale parcourut en temps égaux, & il trouva que ces espaces étoient suivant cette progression 1, 3, 5, 7, 9, &c. Cette expérience fut répétée plusieurs fois & à différentes hauteurs ou inclinaisons du canal, & elle donna toujours le même résultat.

De cette vérité, notre Philosophe déduisit celles-ci. 1°. Si un corps se meut dans un cercle dont le diamètre est vertical ou perpendiculaire à l'horison, il parcourra les cordes de ce cercle ou les portions de son arc dans le même temps. 2°. Si un corps roule le long d'une courbe quelconque, il acquerra à la fin de sa chute la même vîtesse qu'il auroit acquise de la même hauteur perpendiculaire. 3°. Un corps parcourt en moins de temps le quart d'un cercle, que la corde ou la ligne qui termine cet arc. Ces vérités devinrent autant de principes d'une science très-étendue du mouvement des corps. Elles le conduisirent à cette découverte : En comparant le mouvement d'un corps projetté obliquement avec sa chute perpendiculaire, il trouva que la courbe qu'il décrit est une parabole, & qu'un corps lancé ou projetté sous l'angle de quarante-cinq degrés, va plus loin que sous tout autre angle. Il détermina aussi

* C'est une sorte d'horloge formée d'un vase percé qu'on remplit d'eau, & qui se vuide en temps égaux.

l'étendue du jet des corps selon tous les angles, & calcula des tables pour toutes les portées respectives à chaque angle.

On ne sait point si c'est à Pise que GALILÉE produisit toutes ces belles choses; car il n'y demeura que trois ans. Il étoit toujours harcelé par les Professeurs de Philosophie de cette ville, aveuglément dévoués à la doctrine d'*Aristote*, qu'il censuroit avec tant d'avantage. Fatigué de leurs mauvais procédés, il prit le parti d'aller à Padoue, où il étoit désiré. On lui donna en arrivant une chaire de Mathématiques, & on lui fit l'accueil le plus obligeant & le plus distingué. Il prononça sa harangue inaugurale le 4 Décembre de l'année 1592, & reprit sans autre délai la suite de sa théorie du mouvement.

Dans ses expériences sur la chute des corps, il avoit observé qu'un pendule faisoit ses oscillations grandes ou petites dans le même temps. Il répéta cette expérience, & découvrit que deux pendules inégaux font dans un même temps des vibrations, qui sont réciproquement comme les racines quarrées de leur longueur. Toujours ingénieux dans ses idées, il imagina de se servir des pendules, pour mesurer la hauteur des voûtes des Eglises, en comparant le nombre des vibrations des lampes qui y sont suspendues, avec celles que fait dans le même temps un pendule d'une longueur connue.

Rien n'arrêtoit notre Philosophe dans ses progrès sur la science du mouvement. Il entrevoyoit encore une mine de découvertes; mais pour ne pas perdre le fruit de celles qu'il venoit de faire, il crut devoir les mettre en ordre. Il en forma un traité de Méchanique, & ce projet l'obligea à chercher un principe général qui servit de fondement à son traité. Sa sagacité & sa méthode dans ses études lui en fournirent bientôt un, duquel il déduisit avec une simplicité admirable, toutes les propriétés des machines comme autant de corollaires. Ce principe est qu'une puissance, pour enlever un poids à une certaine hauteur, employe toujours le même temps, de quelque manière qu'elle l'enlève, soit tout-à-coup, soit à plusieurs reprises, en le partageant en parties proportionnelles à sa force.

Cet ouvrage fut achevé à la fin de l'année 1592; mais GALILÉE ne crut pas devoir le rendre public. Il laissa au temps & à ses propres réflexions le soin de le perfectionner. En attendant qu'il pût juger par-là de sa valeur, il écrivit sur l'Hydraulique. Un Méchanicien nommé *Stevin*, avoit avancé un paradoxe sur la pression des fluides, qui exerçoit les Mathématiciens. C'est qu'un fluide renfermé dans un canal plus large en haut qu'en bas, exerce contre le fond le même effort que si ce canal étoit par-tout uniforme. GALILÉE examina ce paradoxe, & en démontra la vérité. Il imagina aussi une balance, pour trouver sans calcul le mélange des métaux en les pesant dans l'air & dans l'eau. Enfin après avoir recherché la nature des fluides, il composa un ouvrage qui parut sous ce titre, *Delle cose che stanno sull aqua*.

Notre Philosophe allioit à cette étude de la Méchanique & de l'Hydraulique celle de la Géométrie. Il cherchoit à résoudre méchaniquement les principaux problêmes de cette science; & il faisoit usage pour cela d'un compas, sur lequel il avoit transporté des échelles de parties égales de poligones. On ne sait point si cet instrument est absolument de son invention, ou s'il le tenoit de *Juste Byrge*, Méchanicien de *Guillaume Landgrave de Hesse*, à qui on ne peut le contester. Ce qu'il y a de certain, c'est que le compas, dont il faisoit usage, n'étoit pas semblable à celui que *Byrge* avoit inventé, dont la forme n'étoit pas différente de celle d'un compas ordinaire. Les jambes de celui de GALILÉE étoient plates, ce qui le rendoit bien plus commode pour les opérations. Aussi les fait-on de même à tous les compas de proportion qu'on construit aujourd'hui. Ce grand homme pouvoit peut-être par ses raisons, peut-être aussi parce qu'il avoit imaginé le compas de proportion, sans avoir eu connoissance de l'invention du Méchanicien du Landgrave; ce grand homme, dis je, pouvoit peut-

être s'en croire l'auteur. Dans cette persuasion, il publia en 1606 la description & l'usage de ce compas, sous ce titre : *Le operazioni del compassi geometrico & militare.*

Ce Livre paroissoit à peine, qu'un Géomètre nommé *Baldessar* (ou *Baltazar*) *Capra* publia un ouvrage, dans lequel il s'attribua l'invention du compas de proportion, dont il donna la construction & l'usage dans un traité intitulé : *Usus & fabrica circini cujusdam proportionis per quem omnia fere tum Euclidis tum Mathematicorum omnium problemata facili negotio resolvuntur.* Galilée n'étoit pas ménagé dans cet ouvrage. Il crut qu'il étoit de son honneur d'y répondre : c'est ce qu'il fit dans un écrit imprimé à Venise en 1607, sous le titre de *Défense de* Galileo Galilei *contre les calomnies & impostures de Baldessar Capra.*

Il y a apparence qu'il étoit alors à Venise, quoiqu'on ignore la raison de ce voyage; car il est certain que c'est dans cette ville qu'il apprit l'invention du Télescope, dont la date est de 1609. Il eut d'abord de la peine à ajouter foi à tout ce qu'on disoit sur les effets du nouvel instrument. D'après la description qu'on lui en fit, il jugea que la lumière en se brisant dans les verres dont il étoit composé, devoit produire ces effets. Il chercha ensuite quel pouvoit être l'arrangement de ces verres. Il fit faire un long tuyau, & garnit les deux extrémités de deux verres, dont l'un étoit convexe & l'autre concave. Le succès couronna ses travaux. Il apperçut à travers ce tuyau que les objets paroissoient trois fois plus gros qu'ils ne l'étoient. Il en eut bientôt construit un autre, qui grossit trente fois & davantage : il se hâta de s'en servir pour observer le Ciel.

La Lune fut le premier objet qu'il y considéra. Elle étoit alors presque nouvelle ou peu éclairée. Elle parut comme dentelée dans les bords. Il vit ensuite que ces inégalités étoient des éminences sur la surface de la Lune semblables à des montagnes. Sa curiosité le porta à mesurer la hauteur de ces éminences ; & il trouva par un moyen géométrique fort ingénieux, qu'elles étoient plus élevées que la plus haute montagne de notre globe : d'où il conclut que la Lune est un corps semblable à la terre.

Les découvertes qu'il fit en considérant les Etoiles, ne le flatterent pas moins que celles qu'il avoit faites en observant la Lune. Il vit que ce qui formoit la voie lactée n'étoit qu'une multitude d'Etoiles excessivement petites, comme l'avoient conjecturé les Philosophes anciens. Il en découvrit aussi plusieurs autres; & il étoit sur le point de prendre un état plus détaillé des Astres du Firmament, lorsque le Grand Duc de Toscane le rappella à Pise. Ce Prince sentit combien il étoit important qu'un homme comme Galilée ne vécût point ailleurs que dans ses Etats, dont il devoit être la lumière & la gloire. Il l'établit chef & directeur des études, & le combla d'honneurs & de bienfaits.

Notre Philosophe répondit à ces honnêtetés comme il devoit le faire, & sans perdre de temps, reprit la suite de ses observations. Le 8 Janvier de l'année 1610, il apperçut trois Astres autour de la Planète nommée *Jupiter.* Il crut d'abord que c'étoient trois Etoiles. Il les observa encore la nuit suivante, & reconnut qu'ils avoient changé de place, & que leur configuration n'étoit pas la même que le jour précédent. Bientôt après il apperçut auprès de Jupiter un quatrième Astre de la même espèce que les trois autres. Il n'eut rien de plus à cœur que de connoître la nature de ces Astres. Il les observa pendant deux mois, & ces observations lui apprirent que Jupiter est entouré de quatre petites Planètes (connues sous le nom de Satellites) qui tournent autour de lui : il les nomma *Astres Médicées* ou *Astres Médicis*, en l'honneur de la Maison de Médicis, qui le protégeoit particulièrement, & il les fit connoître aux Savans dans un ouvrage qui parut au mois de Mars de la même année 1610, sous le titre de *Nuncius sidereus.*

Ce n'étoit ici qu'une annonce. Galilée

continua d'observer ces Astres jusqu'à ce qu'il eût assez d'observations, afin de former une théorie de leurs mouvemens. Il crut son travail fini au commencement de 1613, & il prédit leurs configurations pour deux mois consécutifs.

De Jupiter il passa à Vénus. Son Télescope lui fit voir des phases semblables à celles de la Lune. Cela ne l'étonna point, parce qu'il pensoit que ce phénomène étoit une suite de la nature de cette Planète; mais il fut bien surpris, lorsqu'en regardant Saturne, à l'aide de cet instrument, il vit à ses côtés deux espèces de globes, qu'il prit pour des Satellites immobiles. Il se trompoit; car ayant observé cette Planète deux ans après, il ne trouva plus ces prétendus Satellites.

Ces observations avoient été interrompues par une dispute qu'il eut en 1611 avec un Jésuite nommé le P. *Scheiner*. C'étoit un Professeur de Collége, qui observoit quelquefois, & qui à l'aide d'une bonne lunette, fut assez heureux pour découvrir des taches dans le Soleil, dont il cherchoit à déterminer le diamètre apparent. Il se glorifioit beaucoup de cette découverte; mais étant allé en Italie, il apprit avec amertume que GALILÉE s'en faisoit honneur. Il se plaignit hautement & en appela au jugement des Savans. Notre Philosophe le laissa crier, & publia quatre Dialogues en Italien, dans lesquels il traita le P. *Scheiner* de visionnaire, qui supposoit des observations & des expériences, pour les ajuster à ses idées. Ces Dialogues parurent sous ce titre: *Dove ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due massimi sistemi del mondo Ptolemaico & Copernicano*. Le Jésuite fut d'autant plus sensible à ce traitement, que la grande réputation de GALILÉE, en fixant l'attention de toute l'Europe, formoit un fort préjugé en sa faveur. Il ne crut donc pas devoir se justifier. La vengeance lui parut plus douce & plus décisive. Dans cette vue, il dénonça à l'Inquisition les quatre Dialogues, comme contenant des propositions hérétiques. L'hérésie consistoit en ce que l'Auteur admettoit le systême de *Copernic*, c'est-à-dire, le mouvement de la Terre, quoiqu'il ne se déclarât pas ouvertement.

En conséquence de cette dénonciation, ce grand Mathématicien fut cité à Rome à la fin de l'année 1615, pour comparoître devant le Saint Office. On le mit en prison, & on le détint jusqu'à ce qu'il se rétractât. C'est aussi ce qu'il offrit de faire au mois de Février 1616. On lui présenta alors deux propositions extraites de son Livre, qu'on déclara absurdes & fausses en Philosophie, formellement hérétiques & contraires à l'Ecriture Sainte. La première proposition étoit que le Soleil est au centre du monde; & la seconde, que non-seulement la Terre n'occupe pas le centre du monde, comme il est dit dans l'Ecriture, mais encore qu'elle se meut autour du Soleil. Voici les propositions énoncées dans les propres termes des Inquisiteurs.

I. *Solem esse in centro mundi & immobilem motu locali, est propositio absurda & falsa in Philosophia, & formaliter heretica, quia est expressè contraria Sacræ Scripturæ.*

II. *Terram non esse centrum mundi, nec immobilem, sed moveri motu etiam diurno, est item propositio absurda & falsa in Philosophiâ & Theologiâ considerata, ad minùs erronea in fide.*

Le 25 du même mois de Février on prononça sa sentence, qui portoit qu'il renonceroit à ses opinions *hérétiques*, avec défenses de les maintenir de vive voix ou par écrit, & de les inspirer à qui que ce fût. GALILÉE promit de se soumettre à ce décret, & il fut élargi. Il résolut pourtant de se venger, & en attendant qu'il en eût l'occasion, il s'occupa de la résistance des solides, qu'il vouloit soumettre à des loix. C'étoit une suite de ses méditations sur la Méchanique. Ayant établi des principes déduits de la nature des bois, il découvrit ces vérités: 1°. La résistance des corps dans leur rupture est proportionnelle aux quarrés de leurs côtés semblables. 2°. Un cylindre creux résiste plus que s'il étoit solide. De là il conclut qu'il y a un terme de grandeur, au-delà duquel un corps se romproit au moindre

choc. Ce n'étoit ici que l'essai d'une théorie qui a à la vérité bien changé de face depuis GALILÉE.

Dans le temps qu'il travailloit à cet essai, un Jardinier de Florence vint lui faire part d'une découverte singulière. Un fait passoit alors pour constant, c'est que l'eau suivoit toujours le vuide d'un vaisseau qui y étoit plongé, & y montoit jusqu'à ce qu'il l'eût entièrement rempli. On expliquoit cet effet, en disant que la Nature avoit horreur du vuide, & voilà pourquoi l'eau montoit dans une pompe, quand on en tiroit le piston; mais le Jardinier apprit à notre Philosophe, que tout cela n'étoit pas vrai, & qu'il venoit de découvrir que l'eau ne montoit point dans un corps de pompe au-delà de trente-deux pieds. Il alléguoit un fait qu'on ne pouvoit révoquer en doute. GALILÉE s'en assura par plusieurs expériences, & conclut que la Nature n'avoit horreur de rien, & que l'eau ne montoit dans un corps de pompe, dont on avoit tiré le piston, que par le poids de l'air.

Il se contenta de cette raison; & comme il avoit fort à cœur de se justifier aux yeux de l'Europe, sur sa conduite à l'égard du Tribunal de l'Inquisition, il travailla sans relâche à l'apologie du système du mouvement de la Terre. Ce fut le sujet d'un Dialogue entre lui, sous le nom de *Salviati*, un Sénateur Vénitien de ses amis, nommé *Sagredo*, & un Aristotélicien. Ce dernier soutient la cause du Tribunal de l'Inquisition, parce qu'elle est conforme au sentiment d'*Aristote*; mais il est battu & berné de la manière la plus complette, par les deux interlocuteurs. Parmi les traits de raillerie qu'il essuie, il en est un trop piquant pour le passer sous silence. Il rapporte qu'un Professeur de Philosophie d'une fameuse Université ayant entendu faire la description du Télescope, qu'il n'avoit jamais vu, soutint sur le champ qu'on avoit pris cette invention d'*Aristote*, à qui rien n'étoit échappé selon lui. Il prouva ce qu'il avançoit en produisant un ouvrage de ce Philosophe, dans lequel il explique pourquoi on apperçoit le jour les Etoiles au fond d'un puits qui est profond. Le puits devint un Télescope. » Voyez-vous ici le puits, » dit le Professeur aux Assistans, c'est le » tube du Télescope. Les vapeurs grossières ont fourni l'invention des verres: » ici la vue est fortifiée, parce que les » rayons sont plus épais & plus obscurs » en passant par les verres. «

Quant au fond de ses Dialogues, GALILÉE examine d'abord si, en supposant que la Terre est au centre du monde, elle est immobile, ou si elle se meut autour du Soleil, immobile à ce centre. Dans cet examen il propose les raisons les plus fortes & les plus spécieuses en faveur de l'une & de l'autre opinion, & laisse la question indécise, tellement néanmoins qu'on apperçoit qu'il soutient le mouvement de la Terre.

On trouve dans le premier Dialogue, les raisons des Aristotéliciens pour prouver que les corps célestes sont éternels & incorruptibles, & formés d'une cinquième essence absolument différente de celles des quatre Elémens, & la réfutation de ses raisons. GALILÉE y prouve que la Terre a les mêmes perfections que les corps célestes, & qu'elle est absolument semblable à la Lune, à Vénus, à Jupiter, & aux autres Planètes.

Il établit dans le second Dialogue, le mouvement diurne de la Terre & son mouvement sur l'écliptique ou annuel autour du Soleil. Et il explique dans le quatrième Dialogue, le flux & reflux de la Mer, par le double mouvement de la Terre. Voici son systême.

Les mouvemens auxquels la Terre est en proie, celui par lequel elle est transportée autour du Soleil, & son mouvement journalier, donnent aux deux Hémisphères de la Terre, deux degrés différens de vîtesse: l'Hémisphère opposé au Soleil se meut toujours plus lentement que l'autre Hémisphère, puisque le premier est emporté en deux sens différens, par les révolutions de la Terre autour du Soleil & autour de son axe, ce qui ralentit son mouvement; au lieu que l'autre est emporté par ces deux révolutions dans le même sens. Les parties de la surface de la

la Terre étant mues, tantôt plus lentement & tantôt plus vîte, dans l'espace de vingt-quatre heures, les eaux de la Mer ne peuvent suivre ce mouvement: elles sont donc obligées de fluer & de refluer tous les jours: donc il doit y avoir flux & reflux dans vingt-quatre heures. Ce mouvement accélère de six heures, parce qu'il est interrompu par la différente direction des côtes.

Quant à l'inégalité du flux & du reflux dans le cours de l'année, comme dans les équinoxes & dans les solstices, elle provient de la différence qui résulte de la composition du mouvement annuel & du mouvement diurne, suivant les différentes situations de la Terre sur l'écliptique: & à l'égard de l'accord des marées avec les mouvemens de la Lune, la cause de cet effet est que la Lune agissant sur la Terre, communique l'inégalité de son mouvement au mouvement de la Terre. (*)

Après avoir mis la dernière main à cet ouvrage, GALILÉE songea à le faire imprimer. Comme il craignoit que les Censeurs ne reconnussent qu'il persistoit toujours à soutenir le mouvement de la Terre, quoiqu'il eût abjuré ce sentiment, il falloit trouver le moyen de gagner ces Censeurs: c'est ce que l'occasion lui présenta heureusement.

On publioit dans tout l'Univers, qu'en condamnant notre Philosophe, les Inquisiteurs s'étoient trop pressés; que leur Tribunal n'étoit point infaillible, & qu'ils étoient trop ignorans pour juger d'une question astronomique. GALILÉE saisit cette critique, & fit semblant d'y vouloir répondre; du moins il exposa dans la Préface de ses Dialogues, qu'on avoit tort de taxer les Romains d'ignorans; qu'on estimoit en Italie *Copernic* & son systême, comme on devoit le faire, & qu'il y avoit de l'injustice à maltraiter une Nation digne de la plus haute considération.

Le piége étoit subtil: aussi y donna-t-on entièrement. Les nouveaux Dialogues furent imprimés avec permission, & parurent en 1632, sous ce titre: *Dialogi delle duo massime systeme del mondo Ptolemaico é Copernicano.* Tous les Astronomes firent beaucoup d'accueil à cet Ouvrage. Ils comprirent bien que GALILÉE se moquoit avec justice des Inquisiteurs. Les Aristotéliciens furent presque du même avis. Le Tribunal jugea aussi que notre Philosophe les avoit joués: il le cita de nouveau, & le fit enfermer. GALILÉE comparut le 22 Juin de l'année 1632. On condamna son Livre au feu en sa présence, & on l'obligea de se rétracter. On ordonna ensuite qu'il demeureroit dans les prisons du Saint Office à la volonté des Inquisiteurs, & qu'il viendroit pendant trois ans au Tribunal, réciter toutes les semaines les Pseaumes pénitentiaux; se réservant le droit de modérer, d'aggraver, ou même d'annuller la Sentence, sous leur bon plaisir & volonté.

Il est écrit par-tout que par ce Jugement les Inquisiteurs s'attirèrent le mépris & l'indignation de toute l'Europe. Notre Philosophe parut néanmoins s'y soumettre, & cette soumission désarma ces Fanatiques ignorans. Il fut élargi en 1634, à condition qu'il ne sortiroit point du territoire de Florence. Il se retira à une maison de campagne qu'il avoit dans ce territoire, qu'il nomma désormais sa prison: il y reprit ses travaux astronomiques avec la même ardeur qu'auparavant.

Il avoit déja remarqué que la Lune étoit sujette à une libration, c'est-à-dire, à un mouvement particulier, par lequel elle semble tourner autour de son axe, mais dont elle revient lorsqu'elle a à peine commencé son mouvement. C'étoit une découverte qui le flattoit trop pour qu'il ne cherchât pas à la constater en en observant tous les phénomènes. Une fluxion qu'il eut sur les yeux en 1636, interrompit ce travail; & elle devint si cruelle, qu'elle le priva de la vue. Ce grand Homme qui en faisoit un si digne usage,

(*) Ce systême qui est fort ingénieux & très-vraisemblable, ne satisfait point à tous les phenomenes, comme on peut le voir dans le *Dictionnaire Universel de Mathématique & de Physique*, art. *Flux & Reflux.*

fut extrêmement sensible à ce terrible accident, & appelant sa Philosophie à son secours, il se consola dans ses bras de ce terrible malheur. Il se contenta de dire qu'il avoit perdu ces yeux qui avoient découvert un nouveau Ciel.

Comme il étoit livré à ses réflexions sur des nouveaux projets d'étude, il reçut deux Députés de Hollande, *Hortenzius* & *Blaeu*, pour lui offrir de la part des Etats de grandes récompenses, s'il vouloit leur donner des moyens de trouver les longitudes sur mer, par sa théorie des Satellites de Jupiter. Leur dessein étoit de concourir avec lui à ce travail; mais la situation de GALILÉE n'en permettoit aucun, & ils s'en retournèrent sans avoir rien fait. Cependant un de ses Disciples, nommé *Vincent Reineri*, se chargea, sous les auspices du Grand Duc, de continuer à observer les Satellites de Jupiter, & travailla à dresser des tables de leurs mouvemens.

Pendant ce temps-là notre Philosophe remplissoit le reste de sa carrière par des occupations dignes de lui. Aidé de deux Disciples, *Toricelli* & *Viviani*, il continua à cultiver les Sciences. Le dernier surtout ne le quittoit point, & recueilloit avec soin les idées de son Maître, pour lequel il avoit une tendresse & une vénération infinies : cela le consoloit beaucoup. Il couloit ainsi paisiblement ses jours, lorsque sa santé s'affoiblit sensiblement à la fin de l'année 1641. Il languit trois mois, & expira à Arcetri proche de Florence, le 8 Janvier 1642, âgé de 77 ans 10 mois & 20 jours.

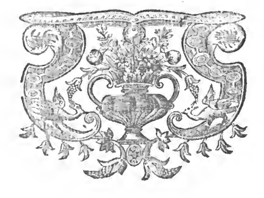
Il fut inhumé sans pompe. Les Florentins avoient d'abord dessein de l'enterrer dans l'Eglise de Sainte Croix, auprès du tombeau de *Michel Ange*; mais ayant fait réflexion qu'ils devoient quelque chose de plus à sa mémoire, que les circonstances des temps ne leur permettoient pas de faire, ils le déposèrent dans un endroit particulier, jusqu'à ce qu'ils fussent en état d'élever sur sa tombe un monument digne d'eux & de lui. Ce projet n'a cependant pas eu d'exécution.

Il laissa un fils nommé *Vincenzio Galilei*, qui étoit assez habile dans les Mathématiques; mais son cher Disciple *Viviani* fit plus d'honneur à sa mémoire que toute sa Famille, soit par ses regrets, soit par les hommages qu'il lui rendit pendant toute sa vie. Il se fit toujours gloire de se nommer son dernier Disciple. Dans une maison qu'il avoit fait bâtir à Florence, & qu'il avoit fait rebâtir sur un nouveau dessein, il plaça le buste de GALILÉE sur sa porte, & fit représenter les principaux traits de sa vie dans des bas-reliefs, accompagnés de belles inscriptions. Cet attachement est une chose si importante pour l'honneur de notre Philosophe, celui de son Disciple, & peut-être pour la gloire des Sciences, que je crois devoir rapporter ce qu'en dit M. *de Fontenelle* dans l'éloge de *Viviani*.

» M. *Viviani* fut trois ans avec GALILÉE, depuis dix-sept ans jusqu'à vingt. » Heureusement né pour les Sciences, » plein de cette vigueur d'esprit que donne » la première jeunesse, il n'est pas étonnant qu'il ait extrêmement profité des » leçons d'un si excellent Maître; mais il » l'est beaucoup plus, que malgré l'extrême disproportion d'âge, il ait pris pour » GALILÉE une tendresse vive & une espèce de passion. Par-tout il se nomme le » Disciple & le dernier Disciple du grand » GALILÉE; car il a beaucoup survécu à » *Toricelli* son collègue. Jamais il ne met » son nom à un titre d'Ouvrage, sans » l'accompagner de cette qualité; jamais » il ne manque une occasion de parler de » GALILÉE, & quelquefois même, ce » qui fait encore mieux l'éloge de son » cœur, il en parle sans beaucoup de nécessité; jamais il ne nomme le nom de » GALILÉE sans lui rendre un hommage, » & l'on sent bien que ce n'est point pour » s'associer en quelque sorte au mérite de » ce grand Homme, & en faire rejaillir » une partie sur lui « (a).

(a) *Œuvres de M. de Fontenelle*, tom. V, pag. 16.

Galilée étoit petit, mais il avoit l'air vénérable. Sa conversation étoit agréable, libre & enjouée. Il aimoit beaucoup l'Architecture & la Peinture, & il dessinoit assez bien. Il cultivoit aussi l'Agriculture avec plaisir. A un savoir très-étendu, il réunissoit la clarté & la profondeur: deux qualités qui forment le caractère propre de l'Homme de génie. Il jouit pendant sa vie de la meilleure santé, & la force de son corps répondoit à la vigueur de son esprit. On trouva parmi ses papiers plusieurs Ouvrages; mais sa femme les ayant communiqués malheureusement à son Confesseur, pour voir s'il n'y avoit point quelque nouvelle hérésie, comme celle du mouvement de la Terre, celui-ci les déchira. Ce qui nous en reste forme trois vol. *in*-4°. intitulés *Œuvres de Galilée.*





KEPLER.*

ASSURÉMENT ce n'étoit point assez pour un système complet d'Astronomie, d'avoir établi l'arrangement des corps célestes, l'immobilité du Soleil au centre de leurs révolutions, & le double mouvement de la Terre ; il falloit encore déterminer la forme des orbites qu'ils décrivent, & les loix suivant lesquelles ils se meuvent. Aussi, tandis que *Galilée* travailloit avec tant de succès à démontrer la première partie de ce système, le successeur ou le contemporain de ce grand Homme s'occupoit de la seconde. Une sagacité admirable & des réflexions continuelles sur le mouvement des Planètes, le conduisirent à la découverte des véritables loix de ces mouvemens. D'après les observations de *Tycho-Brahé*, dont il avoit été le Disciple, il trouva d'abord que les Astronomes s'étoient trompés jusques-là, en adoptant que les Planètes se meuvent dans des orbites circulaires, & que leurs mouvemens sont uniformes. Il reconnut ensuite que ces corps célestes font leurs révolutions dans une ovale ou ellipse dont le Soleil occupe l'un des foyers; que leur vîtesse dans chaque révolution est inégale, & que cette inégalité varie de telle sorte, qu'un rayon toujours tiré de la Planète au Soleil, décrit des aires égales en temps égaux. Peu de temps après il découvrit l'analogie qu'il y a entre les distances des Planètes au Soleil, & les périodes dans lesquelles elles achèvent leurs révolutions. Et par ces découvertes étonnantes, il dévoila toute la théorie des Planètes, & s'acquit ainsi une gloire immortelle.

Il se nommoit *Jean* KEPLER : il naquit à Viel dans le Duché de Vittemberg, le 15 Décembre 1571, de parens nobles, mais réduits à l'indigence par leur mauvaise conduite. Son père avoit long-temps servi dans les troupes du Duc de Vittemberg, en qualité d'Officier, & il avoit mangé une grande partie de son bien à ce service. En partant pour l'armée, il laissa son épouse enceinte, qui accoucha à sept mois. Cette naissance prématurée rendit le jeune KEPLER valétudinaire pendant les premières années de sa vie. Sa mère l'abandonna encore à des mains étrangères lorsqu'elle fut relevée de ses couches, pour aller voir son mari à l'armée. Le peu de soin qu'on en eut, joint à la foiblesse de son tempérament, le mit plusieurs fois au bord du tombeau. Ses parens le trouvèrent à leur retour très dangereusement malade de la petite vérole. Il se rétablit pourtant, mais il languit jusqu'en 1577. Sa santé s'étant alors un peu fortifiée, lui fit commencer ses études, qu'il ne continua qu'une année, par un malheur qui arriva à son père.

Il s'étoit rendu caution pour un de ses amis qui ne fit point honneur à ses engagemens : il fut donc obligé de payer pour lui ; & comme la dette étoit considérable, ce payement le ruina sans ressource. Elle lui emporta sa maison & tout ce qu'il possédoit.

Dépourvu de tout, il prit le parti de s'établir cabaretier, pour pouvoir subsister. Il alla à Elmendig, où il loua un cabaret. Le premier gain fut destiné pour l'éducation de son enfant ; de sorte qu'en 1579 il le remit à une école.

Il ne l'y laissa cependant que deux ans. Son intention étoit qu'il s'occupât des travaux de la campagne lorsqu'il seroit assez robuste pour y vaquer; mais l'inclination du jeune homme ne seconda point ce des-

* *Joannis Kepleri vita*, à la tête du commerce épistolaire de KEPLER, publié en 1718 par *Michel Hanschius*, sous ce titre : *Epistola ad Joannem Keplerum Mathematicum Cæsareum scripta, &c. Mémoires* du P. Niceron, tom. XXXVIII. *Dictionnaire de Bayle*, art. *Kepler*. *Dictionnaire historique & critique* de M. *Chauffepié*, art. *Kepler*. Et ses Ouvrages.

sein. Son père ne voulut point lui faire violence, & comme il se trouvoit assez bien dans ses affaires, il le renvoya à l'école. La petite vérole dont il fut affligé, ainsi que son épouse, dérangea le soin qu'il prenoit de son éducation. Son fils fut aussi infirme pendant deux ans, & il fut obligé de s'abstenir de toute application. Enfin le 26 Novembre 1586, il fut reçu dans le Monastère de Maulbrun, au nombre des Etudians du Duc de Virtemberg. Il y prit le degré de Bachelier le 15 Septembre 1588, & passa de là, suivant l'usage, au Collége Ducal de Tubinge, pour y recevoir le Bonnet de Docteur en Philosophie, & pour y étudier en Théologie.

Le hasard voulut que parmi les Livres de Philosophie qu'il trouva à ce Collége, il y eût quelques Traités d'Astronomie. Il lut ces Traités, & ce fut avec une satisfaction infinie. Dès-lors il s'attacha aux Mathématiques pour être en état de faire des progrès dans cette science. Le fameux *Moestlin* la professoit alors dans cette Université. KEPLER étudia sous ce savant Professeur, & devint si habile, qu'on le jugea capable de remplir une Chaire de Mathématiques & de Morale à Gratz en Stirie, vacante par la mort de *Stadius*. Il y fut appelé par quelques Seigneurs de Stirie, à qui les Professeurs de Tubinge l'avoient recommandé.

Il se trouva ainsi à portée de suivre absolument son goût, & de se livrer sans réserve à l'étude de l'Astronomie. Il composa & publia en 1593 un Ouvrage singulier, sous le titre de *Mysterium Cosmographicum*, dans lequel il voulut déterminer les rapports des distances des Planètes par des analogies mystérieuses de nombres & de figures. Cet Ouvrage n'étoit point merveilleux; mais il décéloit un Homme de génie. Il en étoit même si content, qu'il disoit qu'il ne voudroit pas pour l'Electorat de Saxe renoncer aux découvertes qu'il croyoit avoir faites.

Ses travaux & ses méditations, quoique constans & continus, ne l'empêchèrent point de faire connoissance avec une jeune veuve de condition, âgée de vingt-trois ans, & d'en devenir la conquête. Elle se nommoit *Barbe Muller de Muleckh*. KEPLER la demanda à ses parens, qui exigèrent de lui des preuves de noblesse avant que rien conclure. Il les produisit, & se maria en 1597.

Il y jouissoit à peine des douceurs du mariage, qu'il fut allarmé des troubles que les Catholiques suscitoient à Gratz contre les Protestans. On les menaçoit de les chasser de cette Ville. Notre Philosophe, qui professoit ouvertement la Religion Protestante, craignit la suite de ces troubles : il jugea à propos de les prévenir. Il se retira en Hongrie avec son épouse, & se consola de cet accident par l'étude de la Philosophie : il n'y demeura qu'une année, à la fin de laquelle il fut rappelé à Gratz, & rétabli dans sa place.

Le calme n'avoit cependant pas absolument succédé à l'orage. Les guerres de Religion ne s'appaisent pas si aisément. Il y avoit encore deux factions qui divisoient la Ville. KEPLER qui aimoit la tranquillité, prit enfin la résolution de tout abandonner. *Tycho-Brahé*, qui l'estimoit particulièrement, & avec lequel il étoit en correspondance, ne cessoit de l'inviter à venir le joindre à Prague, où il lui offroit de partager tous les avantages dont il jouissoit par les bienfaits de l'Empereur, & il se rendit à cette invitation.

Il partit donc en 1600 avec son épouse, & arriva à Prague malade : cette maladie dura sept mois. A son arrivée, *Tycho-Brahé* lui fit beaucoup d'amitié; mais KEPLER vit avec peine qu'il ne lui communiquoit point toutes ses vues. Cette retenue causa une espèce de refroidissement qui nuisit aux progrès des Mathématiques. *Tycho-Brahé* mourut l'année suivante, & l'Empereur accorda à notre Philosophe la protection & les bienfaits dont le défunt avoit joui. Les ordres de Sa Majesté ne furent pas néanmoins exécutés avec la dernière exactitude : les fonds manquèrent absolument à KEPLER. Pour y suppléer, il songea à se faire Médecin, ou du moins à tirer parti des connoissances qu'il avoit acquises dans l'art de guérir, & qu'il crut devoir fortifier par de nouvelles études.

Les ehofes cependant prirent un meilleur tour qu'il n'avoit osé l'efpérer. En 1602 il reçut la qualité de Mathématicien de l'Empereur, avec le brevet d une penfion affez confidérable, dont on lui compta le premier payement dans le mois de Mars de la même année. Quelques perfonnes mal-intentionnées murmurèrent de cette générofité. Auffi ignorans que jaloux, ils regardoient notre Philofophe comme un homme fort inutile à l'Etat; mais il leur ferma bientôt la bouche par la publication de divers Ouvrages qui fixèrent l'attention de tous les Savans de l'Europe.

Dans les entretiens particuliers qu'il avoit eu avec *Tycho-Brahé*, il parloit fouvent des irrégularités du mouvement de Mars. Cette Planète étoit devenue fameufe parmi les Aftronomes, depuis qu'un Mathématicien nommé *Reticus*, s'étoit caffé la tête de défefpoir de n'avoir pas pu expliquer ces irrégularités. *Tycho-Brahé* avoit auffi fait pour cela de vains efforts. Quoiqu'il multipliât les cercles pour faciliter fes mouvemens, il fe trouvoit en défaut d'un côté, lorfqu'il s'accordoit de l'autre. KEPLER voulut effayer fes forces. Perfuadé que le Soleil étoit le modérateur de toutes les Planètes, il crut qu'il falloit le faire intervenir pour connoître les principes du mouvement de Mars, & il ne douta point que l'hypothèfe de *Tycho-Brahé* ne fût fauffe, que parce qu'il n'avoit aucun égard à l'action de cet Aftre. Il adopta enfuite cette obfervation de *Ptolemée* fur les inégalités des Planètes fupérieures, favoir que leur première inégalité étoit en partie réelle, en partie optique. Plufieurs Aftronomes étoient à cet égard de l'avis de *Ptolemée*, fans y comprendre néanmoins la Terre qu'ils croyoient exempte d'illufion; mais notre Philofophe, qui penfoit que la Terre n'étoit point différente des autres Planètes, crut que cette illufion avoit lieu ici comme ailleurs.

Ce furent là les principes d'après lefquels il entreprit d'expliquer les mouvemens de Mars. D'abord il trouva qu'en rapprochant le centre de l'orbite de la moitié de l'excentricité qu'on lui donnoit, & en changeant le centre du mouvement égal des Planètes, il expliquoit affez bien l'inégalité des mouvemens du Soleil ou de la Terre. Il retira donc le centre de l'orbite de la Terre vers le Soleil de la moitié de l'excentricité qu'on lui donnoit, & la fit mouvoir uniformément à l'égard du point oppofé, & également éloigné de l'autre côté du centre.

Le fuccès qu'eut ce changement l'engagea à en faire l'effai fur la Planète de Mars, & cet effai fut affez heureux; mais il ne le contenta pas abfolument, parce qu'il ne fatisfaifoit point à toutes les inégalités du mouvement de cette Planète. Il voulut d'abord changer la forme circulaire de fon orbite; mais il reconnut que par ce changement le calcul ne s'accordoit pas avec l'obfervation. En examinant la chofe de plus près, il vit clairement que cette orbite n'étoit pas un cercle; que tout le défaut venoit de là, & qu'elle rentroit en dedans en forme d'ovale. La conféquence étoit aifée à déduire, c'eft que cette orbite eft une ovale.

Le raifonnement foutenu par l'obfervation, confirma cette conféquence. KEPLER croyoit enfin avoir découvert les loix du mouvement de Mars, lorfqu'en fuivant ces mouvemens, il les trouva rébelles à ces loix découvertes. Il s'en prit avec raifon à la forme de fon ovale qu'il faifoit trop circulaire. Il lui fubftitua l'ellipfe ordinaire, & tout répondit à cet arrangement.

Il établit donc que l'orbite des Planètes eft une ellipfe, dont un des foyers eft occupé par le Soleil, & il démontra que les aires que ces Aftres décrivent par une ligne tirée du Soleil à leur orbite, font proportionnelles aux temps. Telle fut la première loi qu'il découvrit, & qui a lieu dans les mouvemens des Satellites à l'égard de leur Planète principale.

Ce grand Mathématicien rechercha enfuite les mouvemens refpectifs des Planètes autour du Soleil. Ce n'étoit plus ici qu'une affaire de calcul; & comme il étoit bon Géomètre, il démontra que les quarrés des temps, que les Planètes

employent dans leurs révolutions, sont comme les cubes de leurs distances, ou autrement que ces distances sont comme les quarrés des racines cubiques des temps périodiques.

Ces deux loix sont sans contredit les plus belles découvertes qui aient été faites dans l'Astronomie. Elles durent bien flatter leur auteur ; mais entraîné par le feu de son génie, il semble qu'il n'en sentit pas d'abord tout le prix : il passa légérement là-dessus pour s'attacher à connoître la cause ou le principe de ces loix, qu'il crut avoir trouvé en donnant une ame au Soleil, non une ame intelligente, mais une ame agissante sur tout ce qui l'environne. En vertu de cette ame, lorsque le Soleil tourne sur lui-même, il attire les Planètes à lui ; & si ces corps n'obéissent point à cette action, cela vient de ce qu'elles font aussi une révolution sur leur axe. Elles présentent ainsi deux côtés à cet Astre ; or l'un de ces côtés est ami du Soleil, & l'autre ennemi. Le côté ami est attiré par le Soleil, & le côté ennemi en est repoussé ; & par ces deux actions les Planètes sont mues dans l'orbite qu'elles parcourent.

Cette explication n'est assurément pas digne de KEPLER. On ne le reconnoît point là ; mais on calcule plus aisément les effets de la Nature qu'on n'en assigne les causes, & sur cette matière on va toujours à tâtons. Il faut imaginer quelque chose pour s'appuyer, afin d'aller plus loin. Aussi notre Philosophe parvint ainsi à une connoissance plus vraisemblable de la cause des mouvemens de la Lune. Il crut que les irrégularités de ces mouvemens provenoient de l'action du Soleil combinée avec celle de la Terre : conjecture heureuse que *Newton* a su si bien faire valoir dans son systême du Monde (*a*).

Il pensa encore comme *Copernic*, que la gravité est une affection mutuelle entre des corps semblables, pour se réunir ; & enchérissant sur cette idée, il avança que les corps ne tendent point au centre du monde, mais au centre des corps dont ils sont partie (*b*).

Revenant ensuite à la Lune, il voulut expliquer par son action le flux & le reflux de la Mer. La Lune, dit-il, attire les eaux de l'Océan de la Zone Torride sous l'endroit dont elle occupe le zénith. Comme le mouvement de cette Planète est rapide, & que les eaux ne peuvent la suivre avec la même vitesse, il se forme un courant d'Orient en Occident qui fait le flux & le reflux.

Dans ce systême d'action réciproque entre le Soleil & les Planètes, KEPLER établissoit pour principe que le Soleil tourne sur son axe. C'étoit une conjecture qui se trouva conforme aux observations de *Scheiner* & de *Galilée*, à qui on doit la découverte de cette rotation. * Il avertit en même temps qu'on devoit rapporter les orbites des Planètes à l'équateur solaire, & non à l'écliptique avec lequel elles n'ont aucune relation ; & pour ne rien omettre de tout ce qui concernoit la connoissance des corps célestes, il expliqua l'origine des Comètes.

Ce sont, selon lui, des espèces de Météores formés par l'épaississement de l'Æther, qui ont un mouvement rectiligne. Leur queue est produite par une partie de leur Atmosphère qu'entraînent les rayons du Soleil. KEPLER s'écartoit ici des observations quant à la nature & au mouvement des Planètes, & par conséquent de la vérité.

Il publia cependant toutes ces découvertes & ces conjectures dans ses ouvrages, qui parurent successivement sous ce titre : *De Cometis libri tres Astronomia nova, seu Physica cœlestis de motibus Stellæ Martis*, & *Epitome Astronomiæ Copernicanæ*, & qui lui firent un honneur infini. Seulement les Savans furent étonnés & presque scandalisés de ce qu'il donnoit une ame à la Terre & à tous les Astres. Il est vrai que c'est une chose bien extraordinaire de

(*a*) Voyez l'Histoire de ce Philosophe dans le tome IV de cette *Histoire des Philosophes Modernes*.

(*b*) Cette heureuse idée est developpée dans le Discours préliminaire du IV volume de l'Histoire des Philosophes, que je viens de citer.

* Voyez ci-devant l'Histoire de *Galilée*.

penser,

penser que toutes les Etoiles sont animées, & que, de même que les Animaux, la Terre & les Planètes ont aussi des muscles proportionnés à leur masse, en vertu desquels elles se meuvent. Le Soleil a aussi une ame ; mais elle est plus noble & plus active. C'est cette ame qui met les autres ames en action, par le moyen de ses rayons. En un mot, la Terre & les Astres sont des Animaux qui composent ensemble le grand Animal, qu'on appelle le Monde.

Véritablement on a de la peine à concevoir comme un si beau génie que KEPLER ait pu mettre de si grandes rêveries à côté des sublimes vérités qu'il avoit découvertes. Ce n'est point encore là ce qu'il y a de plus singulier. On ne reconnoît du tout plus ce grand Mathématicien, lorsqu'on lui entend dire que la Terre s'apperçoit de l'apparition des Comètes, qu'elle en sue de frayeur, & que de là viennent les grandes pluies (*a*).

Aussi tous les Philosophes se moquèrent & se sont moqués de cette Physique : je ne connois que *Bayle* qui ne l'ait pas trouvée absolument ridicule, du moins quant à l'ame de la Terre. La manière dont il s'exprime à cet égard mérite d'être rapportée.

» Remarquez bien, dit-il dans son *Dictionnaire*, qu'il feroit difficile de réfuter » la supposition de KEPLER ; car nous ne » sommes guère plus en état de savoir si » la Terre est animée, que l'est un pou » de savoir si nous sommes animés. Un » pou se contente de se nourrir de ce qu'il » suce à la surface de nos corps : il ne » sait point si nous pensons ; il ne peut » pas même découvrir les ressorts internes qui nous meuvent. Pouvons-nous » faire plus de découvertes sur la question, si la Terre pense, & si elle a des » sentimens qui, comme les nôtres, déterminent certains ressorts intérieurs à » se mouvoir d'une certaine façon ? »

KEPLER laissa au temps le soin de donner une valeur à ces idées sur le méchanisme de l'Univers, & en attendant il s'occupa à développer celles qu'il avoit sur l'Optique, & auxquelles l'étude de l'Astronomie l'avoit conduit. Il n'observoit jamais les Astres qu'il ne désirât connoître comment leur lumière les rend sensibles à la vue.

Un Physicien nommé *Jean-Baptiste Porta*, avoit expliqué la vision, en disant que l'œil est une chambre obscure, & que les objets se peignent dans l'œil comme dans cette chambre. Cela étoit dit vaguement sans aucun détail. Notre Philosophe voulut suppléer à cette explication. Dans cette vue il examina toutes les parties de l'œil, & trouva que cet organe est véritablement une chambre obscure, que la prunelle est l'ouverture de la chambre, que le cristallin en est le verre, & que la rétine est la muraille sur laquelle se peignent les objets. Les rayons de lumière qui partent de ces objets, forment son image sur la rétine, & cette image est renversée, comme le reconnut à la fin KEPLER. Il voulut la redresser ; mais ses efforts à cet égard furent inutiles.

Il s'en tint donc là ; & content d'avoir expliqué la vision, il chercha à résoudre plusieurs questions d'Optique très-intéressantes, & dont on avoit vainement tenté la solution.

Le problême qui intéressoit le plus les Mathématiciens, c'étoit de savoir pourquoi l'image du Soleil sur une surface opposée à un trou quarré ou triangulaire, est toujours ronde. C'est, dit notre Philosophe, que les rayons de la lumière du Soleil se réunissent à ce point, & qu'ils en sortent en forme de cone, semblable à celui qui a le Soleil pour base & le point pour centre. Il marqua ensuite le lieu de l'image dans les miroirs sphériques, & rectifia le principe reçu que cette image est dans le concours de la perpendiculaire d'incidence avec le rayon réfléchi.

D'autres problêmes s'offrirent à son

(*a*) Voici ses propres termes tirés de son Traité *De Cometis. Facultas Telluris insolenti Cometæ apparitione consternata, uno terrestris superficiei loco multum exsudat vaporum, pro qualitate illius partis sui corporis ; hinc diuturna pluvia & eluviones.*

esprit, & il en donna la solution. Il rendit d'abord raison de la dilatation apparente du diamètre de la Lune & de celui de tous les corps lumineux placés sur un fond obscur. De là il chercha la cause de la forme elliptique du Soleil, lorsqu'il est voisin de l'Horison. Toujours heureux dans ses solutions, il osa déterminer la forme de la lumière du Soleil rompue par l'Atmosphère de la Terre, & projettée au travers de son ombre; ce qui lui fit découvrir plusieurs phénomènes sur les Eclipses, dont il rendit fort bien raison. Il étoit naturel qu'il fût conduit ainsi à la recherche de la loi de la réfraction: aussi n'oublia-t-il rien pour la conoitre; mais il échoua dans cette entreprise, parce que cette loi dépendoit de connoissances géométriques qu'on n'avoit point encore acquises.

Il comprit qu'il lui manquoit quelque chose, & tâcha d'y suppléer par l'expérience. C'est elle qui lui apprit que la réfraction que souffre un rayon de lumière, en passant d'un milieu rare dans uo milieu dense, comme de l'air dans l'eau, est le tiers de l'angle d'inclinaison, lorsque cette inclinaison ne passe pas trente degrés. Il établit cette découverte pour un principe de la Dioptrique, c'est-à-dire, de la science des rayons rompus, & s'en servit pour déterminer la route de la lumière à travers différens verres.

Il commença son travail par les verres lenticulaires. Premièrement, il découvrit que ceux qui sont plans convexes, réunissent les rayons parallèles à leur axe, à la distance du diamètre de la Sphère, dont ils font partie, c'est-à-dire, qu'ils ont leur foyer à ce point; & que le foyer des verres qui sont convexes des deux côtés, est à la distance du rayon.

En second lieu, il voulut déterminer le foyer des verres qui sont inégalement convexes; mais il ne put le faire d'une manière précise. Il se contenta de les placer entre les rayons de l'une & de l'autre sphéricité. En renversant cette règle, le foyer des verres concaves se trouva déterminé, parce que le même concours des rayons a lieu dans ces verres dans le sens contraire.

Une partie de ces découvertes avoit déja paru en 1604 dans un Ouvrage ioti-tulé *Paralipomena ad Vitellionem seu Astronomiæ part. optica;* mais il développa mieux les principes de sa théorie dans un Livre qu'il mit au jour à Prague en 1611 sous ce titre: *Dioptrica.*

Au milieu des satisfactions que lui procuroit l'accueil qu'on faisoit à ses Ouvrages, il eut le malheur de perdre son épouse. Cette perte interrompit le cours de ses méditations. Dès ce moment le séjour de Prague lui devint désagréable. Il crut faire diversion à sa douleur, en quittant un lieu où il lui avoit fermé les yeux. En 1612 il alla à Lintz. Il y trouva un autre sujet de chagrin qui l'occupa assez pour divertir celui auquel il étoit en proie.

A son arrivée les Ministres de Lintz exigèrent de lui qu'il souscrivît à la concorde, touchant l'ubiquité de *Jesus-Christ*. KEPLER refusa de le faire purement & simplement. Il encourut par-là leur excommunication, mais il ne s'en inquiéta pas beaucoup. Seulement il fit trente-deux vers latins sur l'ubiquité de *Jesus-Christ*, & se borna à cette espèce de réponse.

Cette affaire n'eut pas d'autre suite; parce que notre Philosophe ayant été appelé par l'Empereur à la Diète de Ratisbonne, évita les coups que les Ministres auroient pu lui porter. Il étoit utile à cette Diète; car elle étoit convoquée pour la réformation du Calendrier.

On ignore cependant ce qui s'y passa. De retour de Ratisbonne, KEPLER devint amoureux de la fille d'un Artisan, nommée *Susanne Ruttinger*. Quoiqu'elle ne fût âgée que de douze ans, & qu'elle n'eût point de dot, il l'épousa. Cette nouvelle passion rendit le calme à son esprit sur la perte de sa première femme. Il profita de cette sérénité pour faire de nouvelles conquêtes dans l'empire des Sciences.

Un sujet de Géométrie lui parut digne de son attention: ce fut de faire un Ouvrage qui suppléât à ce qu'avoit omis *Archimède* dans son Traité des Conoïdes & des Sphéroïdes, ou des corps formés par la circonvolution d'une ellipse autour de

son grand axe pour les conoïdes, & d'un cercle autour de son diamètre pour les sphéroïdes. Cet ancien Géomètre a donné des règles pour mesurer ces corps; mais il n'avoit pas parlé des sphéroïdes qui ont la forme d'un tonneau. C'est le travail que KEPLER se proposa. Il composa à ce sujet un Traité du jaugeage des tonneaux, qu'il intitula *Stereometria doliorum vinariorum*, dans lequel il s'attacha principalement à jauger les segmens des tonneaux coupés parallèlement à leur axe. C'étoit un problème très-difficile qu'il ne put résoudre. Il le proposa à tous les Géomètres de l'Europe, & nommément au célèbre *Snellius*.

Des chagrins vinrent encore troubler ses études. Sa mère eut une affaire très-fâcheuse qui l'obligea de tout quitter pour venir à son secours. Elle avoit insulté vivement une amie, en lui reprochant des débauches qui, pour être cachées, n'en étoient pas moins réelles. Celle-ci l'avoit attaquée en Justice, pour en obtenir des excuses & des réparations authentiques; & ce procès, quoique bien commencé, ne finissoit point. Madame *Kepler*, naturellement caustique, tint sur cette lenteur quelques propos injurieux au Juge. Cela avança le procès. Le Juge la fit arrêter le 5 Avril 1620. Bientôt après, la chose devint plus grave. Elle fut accusée d'avoir ensorcelé son amie, & comme il n'y avoit point de témoins de cette ridicule accusation, elle fut condamnée à la question; mais notre Philosophe para le coup. Par le moyen de ses amis & de ses sollicitations, Madame *Kepler* fut déchargée de l'accusation, déclarée innocente par un Jugement rendu le 4 Novembre 1621, & mise en liberté.

Pendant les instances de cette affaire, notre Philosophe s'étoit absenté de Lintz, & il n'y revint que quand elle fut terminée. Un nouveau chagrin succéda à celui-ci, ce fut la perte de son protecteur l'Empereur *Mathias*, dont il étoit Mathématicien. Il se trouvoit ainsi sans qualité & sans appointemens; mais il ne resta pas long-temps dans cet état. *Ferdinand* II, successeur de *Mathias*, lui continua le même titre & les mêmes honoraires, & le chargea de mettre la dernière main aux Tables de *Tycho-Brahé*, qui devoient être nommées Rodolphines. KEPLER ne différa plus de les finir, & elles parurent à Ulm en 1627, sous le titre de *Tabulæ Rodolphinæ*.

Il quitta alors Lintz, où il ne pouvoit goûter le repos que demande la Philosophie, parce que cette Ville étoit sans cesse agitée par des guerres intestines que les Habitans se faisoient entr'eux. Il mena sa famille à Ratisbonne, & se rendit tout seul à Prague pour solliciter de l'Empereur quelques gratifications & la permission de passer au service du Prince *Albert*, Duc de Finlande, qui aimoit beaucoup les Mathématiques, & qui le chérissoit très-particulièrement.

L'Empereur lui accorda tout ce qu'il demandoit. Il retourna sur le champ à Ratisbonne pour y prendre sa famille, & se rendit de là avec elle à Sagan en Silésie, où le Duc de Finlande l'avoit appellé.

On lui offrit en arrivant une Chaire de Mathématiques; mais il ne voulut point en prendre possession qu'à son retour de Ratisbonne, où il alla pour y recevoir une somme considérable dont l'Empereur avoit promis de le gratifier. Il y tomba malade & y mourut le 15 Novembre 1630, dans la 59 ou 60e année de son âge, comme on le lit dans son Epitaphe.

Il fut enterré simplement & dans un cimetière. Il avoit fait lui-même son Epitaphe, & cela donna lieu à celle qu'on crut devoir mettre sur sa tombe pour y placer la sienne. La voici:

In hoc agro quiescit Vir nobilissimus, doctissimus & celeberrimus Dom. Johannes KEPLERUS, *trium Imperatorum* Rodolphi II, Mathiæ & Ferdinandi II, *per annos* XXX *antea vero procerum Styriæ ab anno* 1594 *usque* 1600, *postea quoque Astriacorum ordinum ab anno* 1612 *usque ad annum* 1628, *Mathematicis, toti orbi Christiano, per monumenta publica cognitus, ab omnibus Doctis, inter Principes*

Astronomiæ numeratus; qui propriâ manu assignatum post se reliquit tale Epitaphium.

Mensus eram Cœlos, nunc Terræ metior umbras:
Mens cœlestis erat, corporis umbra jacet.

In Christo piè obiit anno salutis 1630, *die* 5 *Novembris, ætatis suæ sexagesimo.*

KEPLER laissa plusieurs enfans, parmi lesquels son aîné, qu'il avoit eu de sa première femme, suivit assez heureusement son père dans la carrière des Sciences. Il faisoit imprimer, lorsqu'il mourut, une Description de la Lune de son père. *Bartchius*, son gendre & son disciple, voulut prendre soin de l'édition; mais il mourut au milieu de cette entreprise. Son fils devoit naturellement la continuer. Il eut cependant bien de la peine à s'y déterminer. Il craignoit d'y perdre la vie comme son père & son beau-frère l'avoient perdue. Cet Ouvrage étoit selon lui un travail mortel. Ce ne fut que par les sollicitations & les prières de sa belle-mère, la veuve de son père, qu'il surmonta sa répugnance, & publia enfin cet Ouvrage. Il parut sous ce titre: *Joannis Kepleri somnium Lunarisve Astronomia.*





FERMAT.*

MOnsieur *de Fontenelle* a remarqué qu'un Poëme agréable, qu'un beau Discours d'Eloquence sont des nouveautés plus propres à faire du bruit que les découvertes les plus étonnantes en Mathématiques. Tout ce qui flatte l'imagination affecte plus que ce qui plaît à la raison, parce qu'on aime mieux l'amusement que l'instruction. Aussi ceux qui ont cultivé les Sciences exactes, qui ont découvert des vérités utiles, pour la conduite de la vie, & pour procurer une félicité solide & permanente, sont moins connus que les personnes qui ont écrit sur des sujets pathétiques, gais ou frivoles. Tel est l'esprit de la multitude. Il faut chanter ou crier, si vous voulez être écouté. Le raisonnement seul est trop tranquille, & les hommes en général, tout spirituels qu'ils sont, se mènent par les yeux & par les oreilles.

On ne doit donc point s'étonner si le Philosophe qui va nous occuper, n'a pas eu une réputation proportionnée à son génie & aux grandes découvertes qu'il a faites dans les Mathématiques. Les Historiens ne se sont point intéressés à sa gloire, parce qu'il leur en auroit trop coûté de connoître son mérite. *Kepler* même, qui a découvert les loix du mouvement des corps céléstes, auroit peut-être été ignoré, s'il n'eût point dit que la Terre a une ame, que tous les corps céléstes sont animés, & que le Monde est un grand animal. Ce qu'il y a de certain, c'est que ceux qui ont écrit sur ce fameux Astronome, ne se sont attachés qu'à cette opinion ridicule. *Bayle* ne parle que de cela. *Chauffepié* entre bien dans quelques détails de sa vie; mais ni *Bayle* ni *Chauffepié* ne font mention de la découverte des deux loix astronomiques, auxquelles *Kepler* doit toute sa célébrité.

FERMAT a été plus sage que *Kepler*. Il n'a point donné dans des écarts, & on l'a oublié. Trop avare de son temps, & trop sûr de le bien employer, il s'est borné à perfectionner la Géométrie & l'Algèbre, & ç'a été avec un tel succès, qu'il a jetté les fondemens d'une nouvelle Géométrie avec laquelle on a résolu depuis les plus grandes difficultés.

Cette sagesse a cependant nui à sa réputation. On a laissé ce Savant dans son cabinet, sans tenir compte de la manière dont il vivoit. Ses travaux composent presque son histoire. Et à l'égard de ses mœurs, on ne les trouve point dans ses ouvrages; mais il est aisé de deviner quelle pouvoit être la vie privée d'un homme absorbé dans l'étude la plus abstraite, & qui n'a laissé échapper un seul moment sans bien mériter des humains par des productions aussi utiles que pénibles.

Il naquit en 1590. On ne sait ni le mois ni le jour. On ignore aussi & sa famille, & comment il fut élevé. Tout ce qu'on nous a appris, c'est qu'il fit de bonnes études, qu'il savoit parfaitement le Grec, qu'il cultivoit toutes les Sciences, & qu'ayant été reçu Conseiller au Parlement de Toulouse, il s'acquit la réputation d'un Juge aussi intègre qu'éclairé. Il est surprenant qu'avec tant de connoissances, & un devoir si important à remplir, il ait fait de si grands progrès dans les Mathématiques. Mais tel est le caractère des génies créateurs: ils saisissent le principe de toutes les connoissances, & voient d'un coup d'œil quel est leur objet, leur état actuel, & ce qui manque à leur perfection. C'est cette facilité de bien concevoir les choses, & d'en produire de nouvelles, qui rendit FERMAT l'honneur de son siècle, & le restaurateur de la Géométrie.

* *Journal des Savans*, année 1665, mois de Janvier. *Lettres de Descartes*. Ses Lettres & ses Ouvrages.

On ne peut disconvenir qu'on doit à *Descartes* la Géométrie composée, c'est-à-dire, la science des Courbes. Ce grand Homme les distingua en deux classes, en courbes géométriques & en courbes méchaniques. Il appela courbes géométriques toutes les courbes qu'on peut décrire par la composition de deux mouvemens, qui ont entr'eux un rapport exactement connu. Et il donna le nom de méchaniques à des courbes qui sont produites par des mouvemens, dont on ne connoît point les rapports.

Il composa ensuite une méthode générale pour déterminer les tangentes des courbes ; ce qui servit à connoître la direction sous laquelle elles rencontrent leur axe, leur distance de cet axe, & les points où leur courbure varie. Cette découverte perfectionna la théorie de toutes les courbes, & donna une nouvelle forme à la Géométrie.

A ces belles inventions *Descartes* vouloit joindre un moyen de déterminer le point où une grandeur qui croît, devient la plus grande qu'il est possible, & celui où elle devient la moindre qu'il est possible lorsqu'elle décroît : mais il fut prévenu par FERMAT, qui s'est immortalisé par cette découverte, & qui a mérité par-là d'être compté parmi les plus grands Mathématiciens qui ont fleuri depuis la renaissance de la Philosophie.

Pour comprendre la méthode de cet habile Géomètre, il faut savoir que toute grandeur qui varie suivant une certaine loi, peut être exprimée par l'ordonnée d'une courbe * d'une certaine espèce. Ainsi la plus grande ou la moindre ordonnée peut fixer le point où une grandeur croît ou décroît le plus qu'il est possible. C'est ce qu'on appelle une question *de maximis & de minimis.*

Or FERMAT trouva que lorsqu'une grandeur exprimée si l'on veut par l'ordonnée d'une courbe, est parvenue à son plus grand accroissement ou à sa plus grande diminution ; c'est-à-dire, pour parler le langage des Géomètres, est parvenue a son *maximum* ou à son *minimum*, cet accroissement & cette diminution deviennent nuls.

Ce Philosophe découvrit aussi une méthode de déterminer les tangentes avant que celle de *Descartes* eût vu le jour. Il la déduisit de sa manière de déterminer les plus grands & les moindres effets, c'est-à-dire, les *maxima* & les *minima*. Elle est fondée sur ce principe : Toute tangente est la sécante d'une courbe, dont les points d'interfection s'approchant continuellement, coïncident.

Dans le temps que FERMAT faisoit ces découvertes, il apprit que *Descartes* se disposoit à mettre au jour un ouvrage sur la Dioptrique, dans lequel il donnoit une nouvelle explication de la réfraction de la lumière. Comme il avoit une nouvelle idée là-dessus, il fut très-empressé de le connoître. Il se donna tous les mouvemens nécessaires pour se procurer une copie de cet ouvrage, & il en vint à bout.

Il n'en fut pas aussi content qu'il l'avoit espéré. Il n'approuva pas surtout la manière dont *Descartes* explique la réfraction de la lumière en passant dans différens milieux. Cette critique parvint à cet illustre Auteur, qui s'en trouva offensé. Il se plaignit de ce que FERMAT avoit voulu étouffer son fruit avant sa naissance ; & sans juger le fond, il s'en tint d'abord à blâmer hautement la forme. Le point que critiquoit notre Philosophe consistoit en ceci :

Descartes soutient que les rayons de lumière ont une inclination à se mouvoir. Or cette inclination au mouvement doit suivre, selon lui, les mêmes loix que le mouvement même : donc on doit déterminer les effets de la lumière par la connoissance que nous avons de ceux du mouvement. D'après ce principe, il compare un globule de lumière à une balle qui est lancée obliquement, & il croit que les

* On appelle *ordonnée* une ligne qui est divisée en deux par l'axe d'une courbe auquel elle est perpendiculaire. Une ligne, qu'on tire perpendiculairement au diamètre d'un cercle au de-là du centre, est une ordonnée.

loix que suit la lumière, en passant de l'air dans l'eau, sont les mêmes que celles du mouvement de la balle.

Mais FERMAT prétend que rien n'est plus hasardé que de soutenir que l'inclination au mouvement suit les loix du mouvement même. Il y a, dit-il, autant de différence de l'une à l'autre, que de la puissance à l'acte. Il ajoute qu'on ne peut comparer un rayon de lumière à une balle, parce que le mouvement d'une balle est plus ou moins violent à mesure qu'elle est poussée par des forces différentes.

Descartes répondit à la première partie de cette objection, que les loix que suit le mouvement, qui est l'acte, selon FERMAT, s'observent aussi par l'inclination à se mouvoir, qui est la puissance de cet acte. Et quant à la seconde partie de l'objection sur la disconvenance de la balle à la lumière, il veut que la vivacité ou la lenteur de son mouvement ne puisse y mettre aucune différence.

Dans ce temps-là ce grand Homme publia sa Géométrie. Notre Philosophe la lut avec autant de satisfaction que d'empressement; mais il la trouva incomplète. Il fut sur-tout surpris que l'Auteur n'eût pas traité des questions *de maximis & minimis*. Il l'écrivit au P. *Mersenne*, grand ami de *Descartes* *, & lui envoya non-seulement la découverte qu'il avoit faite de ces questions, mais encore sa méthode pour les tangentes des courbes & une nouvelle qu'il avoit imaginée pour la construction des lieux géométriques. On appelle ainsi des lignes par lesquelles on résout un problème indéterminé.

Le P. *Mersenne* envoya tous ces écrits à *Descartes*, qui ne les reçut pas favorablement. Il regarda la méthode *de maximis & minimis* de FERMAT comme une bravade ou une espèce de reproche de n'avoir pas traité les questions *de maximis & minimis*, & il crut que la méthode des tangentes, qui étoit jointe à celle des *maximis*, *&c.* étoit une critique indirecte de la sienne. Plein de ces idées, & le cœur encore ulcéré des objections que notre Philosophe avoit faites sur sa Dioptrique, il se hâta de blâmer toutes ses inventions géométriques.

Premièrement, il prétendit que la méthode *de maximis* étoit mauvaise, parce qu'elle ne réussissoit point dans un cas où il l'appliquoit. En second lieu, il censura la méthode des tangentes. FERMAT avoit choisi la parabole pour donner un exemple de sa méthode. *Descartes* regarda cet exemple comme général, & ayant appliqué la règle de notre Philosophe à d'autres courbes, il la trouva défectueuse : d'où il conclud qu'il n'avoit trouvé sa règle qu'à tâtons, ou du moins qu'il n'en avoit pas conçu clairement les principes.

Deux Géomètres habiles, M. *Pascal*, le père du grand *Pascal*, & M. *Roberval*, n'approuvèrent point cette censure. Ils soutinrent que les règles de FERMAT étoient bonnes; & que si *Descartes* s'étoit donné la peine de les examiner avec soin, il en auroit porté le même jugement. MM. *Midorge*, *Hardi* & *Desargues*, moins habiles à la vérité que les deux Géomètres que je viens de nommer, ne furent pas cependant de cet avis. Ils trouvèrent que la critique étoit juste. Il se forma ainsi deux partis qui indisposèrent beaucoup les chefs l'un contre l'autre.

Le P. *Mersenne*, à qui la critique de *Descartes* étoit adressée, instruit du jugement qu'on en portoit, n'osa pas l'envoyer à notre Philosophe, sans prévenir *Descartes* de ce jugement. Ce grand homme fut très-surpris de cette retenue. Il répondit au P. *Mersenne* : » J'admire votre » bonté, & pardonnez-moi si j'ajoute » votre crédulité, de vous être si facilement laissé persuader contre moi, par » les amis de ma partie, lesquels ne vous » ont dit cela que pour gagner temps, & » vous empêcher de la laisser voir à d'autres, donnant cependant tout loisir à » leur ami pour penser à me répondre. «

Et plus bas il dit : » Tout Conseillers, » Présidens & grands Géomètres que » soient ces Messieurs-là, leurs objections

* *Voyez* l'Histoire de ce Philosophe dans le troisième tome de cette *Histoire des Philosophes modernes*.

» & leurs défenses ne sont pas soutenables, & leurs fautes sont aussi claires qu'il est clair que deux & deux font quatre. (*a*) «

Cependant FERMAT, après avoir attendu long-temps les remarques de *Descartes* sur ses découvertes géométriques, prit le parti d'écrire au P. *Mersenne*, pour le prier de lui en donner des nouvelles. Il présuma que la cause de ce délai étoit que *Descartes* n'estimoit pas beaucoup ces découvertes; & pour engager le P. *Mersenne* à lui dire la vérité là-dessus, il lui marqua que de quelque façon que son ami en pensât, il ne lui en sauroit pas mauvais gré. *S'il y a quelque petite aigreur*, dit-il, *comme il est mal-aisé qu'il n'y en ait, vu la contrariété qui est entre nos sentimens, cela ne doit point vous détourner de me les faire voir; car je vous proteste que cela ne fera aucun effet en mon esprit, qui est si éloigné de vanité, que M.* Descartes *ne sauroit m'estimer si peu que je ne m'estime encore moins: ce n'est pas que la complaisance me puisse obliger de me dédire d'une vérité que j'aurai connue; mais je vous fais par-là connoître mon humeur. Obligez-moi, s'il vous plaît, de ne différer plus à m'envoyer ses écrits, auxquels par avance je vous promets de ne faire point de réplique.*

Au *postscriptum* de cette lettre il écrit: *Quand vous voudrez que ma petite guerre contre Monsieur* Descartes *cesse, je n'en serai pas marri; & si vous me procurez l'honneur de sa connoissance, je ne vous en serai pas peu obligé.*

Le P. *Mersenne* ne crut pas devoir différer davantage de communiquer à notre Philosophe les remarques ou la critique que *Descartes* avoit faite de sa méthode *de maximis & minimis.* Elle opéra l'effet qu'il avoit prévu, ce fut de l'offenser. FERMAT se plaignit au P. *Mersenne* de quelques expressions peu mesurées dont elle étoit assaisonnée. Cet ami commun fit part de ce mécontentement à *Descartes*, & lui dépeignit son adversaire comme un homme qui méritoit des ménagemens à tous égards.

Descartes avoit l'ame trop belle pour ne pas convenir de ses torts. Autant ami des bienséances & des politesses que les honnêtes gens se doivent entr'eux, qu'il l'étoit de la vérité, il répondit au P. *Mersenne*, qu'il étoit fâché de l'avoir offensé; mais que son traité *De maximis & minimis* lui ayant été adressé en forme de cartel, de la part d'une personne qui avoit réfuté sa Dioptrique, avant même qu'elle fût publiée, comme pour l'étouffer avant sa naissance, il lui paroissoit qu'il ne pouvoit lui répondre plus doucement qu'il l'avoit fait, sans témoigner quelque lâcheté ou quelque foiblesse.

Quoique *Descartes* justifiât en quelque sorte ses expressions, il étoit aisé de s'appercevoir qu'il estimoit FERMAT, & qu'il y avoit lieu de tenter une réconciliation. C'est aussi ce que saisit son ami le P. *Mersenne*: il fit les propositions de paix, & elles furent acceptées avec une égale satisfaction de la part des deux adversaires.

Notre Philosophe rompit le premier la glace. Il écrivit une lettre très-obligeante à *Descartes* pour lui demander son amitié, & y joignit des éclaircissemens de ses inventions géométriques. *Descartes* fit une réponse trop gracieuse à cette lettre, pour ne pas en rapporter les traits principaux, qui font un honneur égal, & à celui qui l'écrivoit, & à la personne à qui elle étoit écrite.

» Je n'ai pas eu moins de joie (dit *Descartes*) de recevoir la lettre par laquelle vous me faites la faveur de me promettre votre amitié, que si elle venoit de la part d'une maîtresse dont j'aurois passionnément désiré les bonnes graces. Et vos autres écrits, qui ont précédé, me font souvenir de la Bradamante de nos Poëtes, laquelle ne vouloit recevoir personne pour serviteur, qu'il ne se fût auparavant éprouvé contre elle au combat. Ce n'est pas toutefois que je prétende me comparer à ce Roger, qui étoit seul au monde capable de lui résister; mais tel que je suis, je vous assure que j'honore extrê-

(*a*) *Lettres de Descartes*, tom. V, p. 306 & 307.

» mement votre mérite : & voyant votre » dernière façon dont vous usez pour » trouver les tangentes des lignes cour- » bes, je n'ai d'autres choses à y répon- » dre, sinon qu'elle est très-bonne, & » que si vous l'eussiez expliquée au com- » mencement en cette façon, je n'y eusse » point du tout contredit. (b) «

Extrêmement sensible à une réponse si flatteuse, FERMAT ne crut pas pouvoir mieux l'accueillir qu'en lui envoyant de nouvelles découvertes qu'il venoit de faire sur la Géométrie. Avant que la Géométrie de *Descartes* parût, il avoit eu l'idée d'exprimer la nature des courbes par des équations algébriques. Il avoit déterminé aussi les différentes formes des équations. Il découvrit ensuite la manière de construire les équations solides, & forma de ces découvertes deux ouvrages qui ont paru, le premier sous le titre d'*Isagoge Topica ad loca plana & solida*, & le second sous le titre d'*Appendix ad Isagogem Topicam*. Il communiqua tout cela à *Descartes*, qui lui en témoigna sa satisfaction en ces termes :

» Je sai bien que mon approbation » n'est point nécessaire pour vous faire » juger quelle opinion vous devez avoir » de vous-même; mais si elle y peut » contribuer en quelque chose, ainsi que » vous me faites l'honneur de m'écrire, » je pense être obligé de vous avouer » ici franchement, que je n'ai jamais con- » nu personne qui m'ait fait paroître qu'il » fût tant que vous en Géométrie. (c)

Le grand Mathématicien qui nous occupe, n'avoit cependant pas exposé toute sa capacité. *Descartes* auroit porté bien plus haut son admiration, s'il eût vu son Commentaire des *Questions arithmétiques de Diophante*, le premier Auteur sur l'Algèbre, dans lequel on trouve plusieurs inventions très-subtiles d'analyse, avec lesquelles il résolut des problêmes beaucoup plus difficiles que ceux que résolvoit *Diophante*; s'il eût connu son Traité *De contactibus sphericis*, où il a démontré dans les solides ce que *Viete* n'avoit démontré que dans les plans; & un autre Traité où il rétablit & démontre les deux livres d'*Apollonius Pergæus* des lieux plans; & enfin si FERMAT lui eût communiqué sa méthode pour trouver la dimension des lignes courbes, par le moyen de laquelle il trouve la mesure de deux courbes appellées cissoïde & conchoïde, & la quadrature absolue de plusieurs hyperboles.

On conçoit quelle réputation tous ces travaux durent lui faire parmi les Géomètres : mais on ne devineroit pas qu'un homme qui avoit fait tant de progrès sur deux sciences si abstraites, l'Algèbre & la Géométrie, qu'elles captivent toutes les facultés de l'entendement, fit des vers latins, françois & espagnols, avec la même élégance que s'il eût vécu du temps d'*Auguste*, & que s'il eût passé la plus grande partie de sa vie à la Cour de France & à celle de Madrid.

Ce n'est point encore ici le phénomène le plus étonnant que présente le génie de notre Philosophe. Sa pénétration & son aptitude pour l'acquisition de toutes les connoissances humaines, étoient telles, qu'ayant eu occasion de faire quelques recherches sur l'antiquité, il éclaircit une infinité de passages obscurs de plusieurs ouvrages des anciens : entr'autres, sur le *Thion* de Smyrne & sur une épitre de *Synesius*, qui étoit si difficile, que le fameux P. *Petau*, qui a commenté cet Auteur, a avoué qu'il n'avoit pu l'entendre. Il lit aussi plusieurs observations sur *Athénée*, qui furent imprimées peu de temps avant sa mort.

Pendant qu'il étoit occupé à ce travail, il reçut d'un nommé M. *de la Chambre*, Physicien assez médiocre, un exemplaire d'un Traité sur la lumière, que ce Physicien venoit de mettre au jour. C'étoit en 1657, sept ans après la mort de *Descartes*. Cela lui rappela la question qu'il avoit agitée jadis avec ce grand homme, sur la réfraction de la lumière. Il en parla à M.

(b) *Lettres de Descartes*, Tome VI. pag. 34 & 35.

(c) *Ubi supra*, pag. 37.

de la Chambre dans une lettre qu'il lui écrivit. Il soutenoit dans cette lettre son sentiment, opposé (comme on a vu) à celui de *Descartes*. Il finissoit par inviter quelqu'un des amis de l'illustre défunt, ou de le justifier, ou de convenir qu'il s'étoit trompé, & citoit M. *Clercelier*, comme le Disciple de *Descartes* le plus capable de soutenir ses intérêts.

M. *Clercelier* provoqué par cette espèce de cartel ou de défi, hésita long-temps s'il devoit renouveller l'ancienne querelle. Comme il croyoit que *Descartes* avoit raison, & qu'il se méfioit de ses forces, il craignoit de mal défendre la cause de son Maître. Il se détermina pourtant à la fin à prendre ce parti, & écrivit en conséquence une longue lettre à FERMAT, dans laquelle il mit dans un nouveau jour l'explication de *Descartes* sur la réfraction.

L'expérience vint appuyer les raisons de M. *Clercelier*. Celle que fit sur la réfraction un homme de mérite, nommé M. *Petit*, confirma l'explication cartésienne. Notre Philosophe apprit ce succès, qui ne lui fit point changer de sentiment: il résolut seulement de prendre la chose plus en grand, & donner une nouvelle explication de la réfraction de la lumière.

Pour démontrer l'égalité des angles de réflection & d'incidence dans le choc de la lumière, les anciens avoient supposé que la lumière prend le chemin le plus court. Cela est vrai lorsqu'elle se meut dans un même milieu. FERMAT crut que ce principe pouvoit servir à expliquer la cause de la réfraction. Il le changea cependant, en disant que la lumière va toujours d'un point à un autre dans le moindre temps, ce qui donne le chemin le plus court, quand elle se meut dans le même milieu. Dans deux milieux de différente densité la lumière devoit suivre une autre loi, & pour découvrir cette loi, il fit ce raisonnement: La lumière doit aller d'un point à un autre, ou par le chemin direct, ou par le chemin le plus court, ou par le chemin de la plus courte durée: mais la route que fait la lumière en passant d'un milieu rare dans un milieu dense, comme de l'air dans l'eau, n'est ni la route directe, ni la plus courte: elle est donc celle de la moindre durée.

Cela posé, il est certain qu'afin que la lumière qui se meut obliquement, aille en moins de temps qu'il est possible, d'un point donné dans un milieu quelconque, à un autre point donné dans un autre milieu, elle doit être rompue de telle sorte, que les sinus de l'angle d'incidence, & celui de l'angle de rupture ou de réfraction, soient comme les différentes facilités de ces milieux à se laisser pénétrer par la lumière. Et puisque la lumière s'approche de la perpendiculaire en passant de l'air dans l'eau, & que le sinus de l'angle de réfraction est plus petit que le sinus de l'angle d'incidence, il faut conclure que la lumière pénètre l'eau plus difficilement que l'air, & en général que les résistances qu'opposent différens milieux au mouvement de la lumière, sont proportionnelles aux densités de ces milieux.

Cette conséquence & le calcul auquel elle donna lieu, le ramenoient un peu au sentiment de *Descartes*, qui, quoiqu'il admît que la lumière passe plus facilement dans un milieu dense, que dans un milieu rare, avoit trouvé que le sinus de l'angle d'incidence & celui de réfraction étoient dans un rapport constant; vérité que FERMAT déduisoit aussi de son principe.

Il semble qu'il auroit dû rectifier après cela son jugement sur l'explication cartésienne; mais il ne se convertit point. Seulement il fit part à M. *de la Chambre* de cette conformité de conséquence, & celui-ci la communiqua à M. *Clercelier*. Ce Disciple de *Descartes* saisit cette occasion pour essayer encore une fois d'engager notre Philosophe à adopter la doctrine de *Descartes* sur la réfraction. Il lui écrivit à cet effet une lettre extrêmement polie, dans laquelle il attaqua son principe; savoir, que la nature agit toujours par les voies les plus courtes & les plus simples. Ce n'est, lui marqua-t il, qu'un principe moral qui ne peut être la cause d'aucun effet de la Nature. Il ne l'est point, car ce n'est pas ce principe qui la fait agir: c'est la force secrette & la vertu qui est dans chaque chose, laquelle n'est

jamais déterminée à un tel ou tel effet par ce principe, mais par la force qui est dans toutes les causes, lesquelles concourent ensemble à une même action, & par la disposition qui se trouve actuellement dans tous les corps sur lesquels cette force agit.

FERMAT ne crut pas que cette objection à son principe méritât d'être relevée. Il lui suffit d'avoir trouvé la route d'un mobile qui passe par deux milieux différens, & qui *cherche à achever son mouvement le plutôt qu'il pourra.* Content de cette découverte, il répondit à M. *Clercelier : Il me semble que j'ai dit souvent à Monsieur* de la Chambre *& à vous, que je ne prétends, ni n'ai jamais prétendu être de la confidence secrette de la Nature. Elle a des voies obscures & cachées que je n'ai jamais entrepris de pénétrer. Je lui avois seulement offert un petit secours de Géométrie au sujet de la réfraction ; mais puisque vous m'assurez, Monsieur, qu'elle peut faire ses affaires sans cela, & qu'elle se contente de la marche que Monsieur* Descartes *lui a prescrite, je vous abandonne de bon cœur ma prétendue conquête de Physique, & il me suffit que vous me laissiez en possession de mon problême de Géométrie tout pur.*

Cette lettre est datée du mois de Mai 1662. Notre Philosophe abandonna alors l'étude de la Physique pour reprendre celle de la Géométrie & de l'Algèbre, qu'il affectionnoit singulièrement. Il s'en occupa jusqu'à la fin de sa vie, laquelle arriva à la fin de l'année 1664, âgé de 74 ans.

On ne nous a point instruit ni de la manière dont il mourut, ni de ses obsèques. Quoiqu'il eût un fils qui se chargea de mettre au jour les écrits qu'on trouva après sa mort, ce fils négligea de donner au Public la vie d'un homme si estimé, & que tous les Savans désiroient de connoître. On apprit seulement dans le monde sa mort par le *Journal des Savans* du mois de Janvier 1665 ; mais on n'apprit que cela. Les Auteurs du Journal s'excusent de n'en pas dire davantage. Ils font mention de quelques-uns de ses écrits, & jettent quelques fleurs sur sa tombe, qui méritent d'être recueillies. C'est par cet hommage qu'ils ont rendu à sa mémoire, que je terminerai l'histoire de ce grand homme.

» On a appris ici avec beaucoup de
» douleur la mort de M. FERMAT,
» Conseiller au Parlement de Toulouse.
» C'étoit un des plus beaux génies de ce
» siècle, & un génie si universel & d'une
» éteodue si vaste, que si tous les Savans
» n'avoient rendu témoignage de son
» mérite extraordinaire, on auroit de la
» peine à croire toutes les choses qu'on
» en doit dire, pour ne rien retrancher
» de ses louanges.

» Il avoit toujours entretenu une cor-
» respondance très - particulière avec
» Messieurs *Descartes*, *Toricelli*, *Pascal*,
» *Frenicle*, *Roberval*, *Huyghens*, & avec
» la plupart des grands Géomètres
» d'Angleterre & d'Italie. Mais il avoit
» lié une amitié si étroite avec M. *de*
» *Carcavi*, pendant qu'ils étoient con-
» frères au Parlement de Toulouse, que
» comme il a été le confident de ses étu-
» des, il est encore aujourd'hui le dé-
» positaire de tous ses beaux Ecrits. «

Ces Ecrits parurent à Toulouse en 1679, en deux volumes *in-folio*, sous le titre d'*Opera Mathematica.* Le premier volume contient le traité d'Algèbre de *Diophante*, avec un Commentaire & plusieurs inventions analytiques ; & on a dans le second ses découvertes mathématiques, & son commerce épistolaire avec les plus célèbres Géomètres de son temps. C'est dans ce second volume qu'on trouve les germes de toutes les méthodes de la Géométrie des infinis, qu'on doit à *Leibnitz* & à *Newton*. Le Lecteur en jugera, s'il compare avec soin l'exposition que j'ai faite des méthodes de FERMAT avec celles des deux grands génies que je viens de nommer, qui sont analysées dans le quatrième volume de cet Ouvrage ; & il conviendra que ce Géomètre n'est pas seulement le restaurateur de la Géométrie ancienne, mais encore le précurseur de la moderne.



CASSINI.*

Quoique les découvertes géométriques de *Fermat*, & son démêlé avec *Descartes* eussent intéressé tous les Savans, & fixé leur attention sur la Géométrie, qui devenoit par cette découverte une Science très-étendue & d'une grande utilité; cependant les Mathématiciens ne perdoient point de vue l'Astronomie, déja si perfectionnée. Les progrès qu'on y avoit faits étoient trop considérables pour qu'on ne fût point encouragé à en suivre les traces. D'ailleurs c'étoit le temps heureux où le désir de l'emporter par les avantages de l'esprit, excitoit dans tous les cœurs une louable émulation. Si les François se glorifioient de *Descartes* & de *Fermat*, les Prussiens nommoient *Copernic*, les Danois *Tycho-Brahé*, les Italiens *Galilée*, & les Allemands *Kepler*, comme les restaurateurs des Mathématiques & l'honneur de leur Patrie. La partie des Mathématiques dans lesquelles chacun de ces hommes de génie avoit fait des découvertes, étoit sur-tout fort exaltée. On regardoit donc en Prusse, en Dannemark, en Italie & en Allemagne, l'Astronomie comme la plus belle de toutes les Sciences, parce qu'il y avoit eu de grands Astronomes. On pouvoit bien n'avoir pas raison; mais les François avoient toujours tort d'avoir négligé une Science si digne d'estime.

Pour réparer cette négligence, *Louis* XIV fit construire un bel Observatoire. Il mit ainsi l'Astronomie en faveur. A son exemple les Anglois, qui jusques-là avoient été spectateurs des conquêtes que les autres Nations faisoient dans l'empire des Sciences, élevèrent un Observatoire plus commode que magnifique. Ils déclarèrent par-là au monde savant les dispositions où ils étoient de reculer les limites actuelles de l'Astronomie par de nouvelles découvertes. Ce bâtiment fut commencé en 1675, & achevé en 1679. Un homme de mérite nommé *Flamstéed* en eut la direction, & y fit des observations importantes sur le lieu des Etoiles & sur le mouvement de la Lune.

Flamstéed étoit Anglois. La France n'eut pas le même avantage; je veux dire qu'on ne trouva point en France un homme capable de faire un digne usage & du nouvel Observatoire & des beaux instrumens qu'on devoit y mettre. L'Italie possédoit alors un Astronome qui donnoit plus que des espérances. Des dispositions très-heureuses, & les fruits qu'elles avoient déja produits, lui avoient acquis une réputation qui l'avoit fait connoître à *Louis* XIV & à ses Ministres. L'Observatoire n'étoit pas encore achevé que le Roi se hâta de se le procurer. Il vint à Paris en 1669, & y fit des découvertes qui changèrent beaucoup l'état actuel de l'Astronomie. On en jugera par l'exposition que je vais en faire dans l'histoire de sa vie.

Jean-Dominique Cassini (c'est le nom de cet Italien) naquit à Perinaldo, dans le Comté de Nice, le 8 Janvier 1625, de *Jacques Cassini*, Gentilhomme Italien, & de *Julie Crovesi*. Il fit ses premières études chez son père sous la conduite d'un Précepteur habile, & les continua à Gènes au Collége des Jésuites. Il eut beaucoup de goût pour la Poësie latine. Il faisoit des vers facilement, & la plupart de ses vers étoient si beaux, qu'ils se soutenoient à côté de ceux de ses Maîtres. On les trouve imprimés avec les leurs, & ils ne les déparent pas.

Il se lia d'amitié dans ce Collége avec un homme de distinction de Venise, nommé *Lercaro*. Cet ami le mena à sa Terre dans le temps des vacances. Son premier

* *Eloge de Cassini, par M. de Fontenelle. Et ses Ouvrages.*

foin en arrivant fut de chercher des livres d'instruction ou d'amusement. Un Ecclésiastique lui prêta des livres d'Astrologie. Il les lut d'abord avec plaisir. Il trouvoit fort extraordinaire que sans principes on apprît dans ces livres à prédire l'avenir. Il essaya pourtant quelques prédictions, & il fut très-étonné de les voir accomplir. Ce succès, bien loin de l'attacher à l'Astrologie, l'en dégoûta. Quoiqu'il ne conçût pas comment l'événement avoit suivi des conjectures arbitraires, il jugea que cet art de prédire l'avenir ne pouvoit être que chimérique, & dès-lors il y renonça. Il brûla même sans regret les extraits qu'il avoit faits de ces livres d'Astrologie.

Son travail ne fut cependant pas perdu. Au travers du ridicule de l'Astrologie, il apperçut les beautés de l'Astronomie. Il changea sur le champ d'objet, & résolut d'étudier cette Science. Il acquit toutes les connoissances nécessaires pour y faire des progrès ; & par une application continue, il vint à bout de vaincre les plus grandes difficultés. Sa capacité lui fit tant d'honneur, que, quoiqu'il n'eût que vingt-cinq ans, le Sénat de Bologne le nomma premier Professeur d'Astronomie dans l'Université de cette Ville, à la place du P. *Cavalieri*, Mathématicien du premier ordre, & à qui on doit la Géométrie des indivisibles. Il fut reçu chez le Marquis *Malvasia*, Sénateur de Bologne, Général des Troupes du Duc de Modène, & habile Astronome. Ce Seigneur le combla de politesses, & le nouveau Professeur y répondit en lui communiquant ses vues & ses travaux.

En 1652, il se présenta une occasion d'exercer les talens de nos deux Astronomes. A la fin de cette année parut une Comète, qui passa par leur zénith. Cassini crut d'abord que ce corps lumineux étoit formé par les exhalaisons émanées de la Terre & des Astres : d'où il concluoit que les Comètes n'étoient que des météores. C'étoit, comme on a vu ci-devant, le sentiment de *Kepler*. En observant mieux celle qui étoit sous ses yeux, il s'apperçut que l'inégalité de son mouvement n'étoit qu'apparente, & qu'on pouvoit la réduire avec autant de régularité que le mouvement des Planètes. Il abandonna donc son premier sentiment sur la nature des Comètes, & chercha à rectifier cette seconde idée. Un Anglois, nommé le Chevalier *Wren*, croyoit que les Comètes se meuvent dans des lignes droites. Notre Philosophe essaya si cette sorte d'orbite convenoit au mouvement de la nouvelle Comète, & il crut avoir reconnu qu'elle suivoit une ligne qu'on pouvoit regarder comme droite, mais que cette ligne étoit la portion d'un cercle extrêmement excentrique à la Terre, & si grand, que l'arc que la Comète parcouroit, n'avoit point de courbure sensible.

La Comète disparut, & Cassini attendit qu'il en vînt une autre pour s'assurer de son hypothèse. En attendant il travailla à la solution d'un problème si difficile, que les plus habiles Mathématiciens y avoient renoncé, & que *Kepler* & *Bouillaud*, grand Astronome provençal, l'avoient jugé impossible C'étoit de déterminer géométriquement l'apogée & l'excentricité d'une Planète, dont les intervalles entre le lieu vrai & le lieu moyen étoient connus.

Cette solution lui ouvrit une route nouvelle dans l'étude de l'Astronomie : mais avant que de former un plan, il comprit qu'il lui falloit plus de faits qu'il n'en avoit recueillis d'après ses propres observations. Il n'avoit que vingt-six ans, & à peine commençoit-il à observer. Il prit donc le parti de se procurer le plus d'observations qu'il pourroit. Il savoit que *Gassendi* en avoit fait beaucoup sur les Planètes supérieures, Mars, Jupiter & Saturne : il les lui demanda & les obtint.

Après avoir formé ainsi un fonds des richesses d'autrui, il songea à l'augmenter de ses propres travaux. Il se fixa d'abord au Soleil, & résolut de s'appliquer à connoître toute la théorie de ses mouvemens. Ce projet demandoit un gnomon d'une hauteur considérable, c'est-à-dire, un corps perpendiculaire extrêmement

élevé, qui indiquât par son ombre sur un plan la marche du Soleil dans tous les mois de l'année, & sur-tout la déclinaison de son orbite ou de l'écliptique, son entrée dans l'équateur & dans les tropiques, &c. Ce n'étoit point une chose aisée à se procurer; mais un heureux hasard favorisa notre Astronome.

En 1575 le P. *Egnazio Dante*, Religieux Dominicain, avoit tracé une espèce de méridienne dans l'Eglise de Sainte Pétrone. Cette ligne ne pouvoit être d'une grande utilité aux Astronomes : premièrement, parce qu'elle étoit très-imparfaite ; & en second lieu, parce qu'on ne vouloit point qu'une Eglise servît à des travaux profanes. Aussi dans une réparation considérable qu'on fit à cette Eglise, on n'hésita pas de la détruire. On perdoit cependant un avantage que procuroit bien ou mal la méridienne du P. *Dante*. C'étoit la connoissance du temps des solstices & des équinoxes, connoissance nécessaire pour le calcul du calendrier.

Cassini saisit cette raison pour faire sentir aux Magistrats de Bologne combien il étoit important de tracer une nouvelle méridienne dans l'Eglise de Sainte Pétrone, qui par sa hauteur devoit être préférée à tout autre édifice ; & pour éviter l'objection de faire des observations dans un Temple consacré uniquement au culte du Seigneur, il offrit de la tracer dans un endroit écarté de ce Temple. Malheureusement il se trouva deux piliers au seul endroit qu'on jugea convenable de faire passer la méridienne : mais notre Philosophe leva cette difficulté en assurant qu'il la traceroit entre les deux piliers. On ne crut pas la chose possible, & les personnes chargées de la Fabrique de Sainte Pétrone, refusèrent de donner leur consentement. Les meilleures raisons ne purent les gagner. Cassini appela de leur décision au jugement du Public, par un écrit qu'il fit imprimer. Il y gagna son procès, & il eut enfin la permission de se mettre à l'ouvrage.

Il fit donc faire au haut de la voûte de l'Eglise, à quatre-vingt-trois pieds de terre, une ouverture horizontale, dans laquelle il fit sceller une plaque de bronze percée d'un trou circulaire d'un pouce de diamètre. L'image du Soleil, en passant par ce trou, vint raser les deux piliers, & tomber sur la ligne que notre Philosophe avoit marquée, laquelle devint la méridienne projettée. Il eut par ce moyen tous les jours à midi l'image du Soleil sous la forme d'une ellipse, & il la vit s'y promener tous les jours à mesure que cet Astre s'approchoit ou s'éloignoit du zénith de Bologne.

Pendant qu'il travailloit à cela, il invita les Astronomes, par un écrit public, à l'observation du solstice d'été de 1655, temps où il comptoit que sa méridienne seroit finie. Elle le fut effectivement.

D'autres observations subséquentes à celle-ci, lui apprirent que l'obliquité de l'écliptique n'étoit que de 23 degrés 28 minutes & 30 secondes, au lieu de 23 degrés 30 minutes qu'on lui donnoit, & que la variation de la vîtesse du Soleil étoit en partie réelle & en partie apparente.

Ces découvertes le mirent en état de composer des tables du mouvement du Soleil, beaucoup plus exactes que celles qu'on avoit jusqu'alors. Il les publia en 1662, avec les éphémérides du Marquis *Malvasia* *. Ces tables furent un témoignage de la bonté de la méridienne, comme elle constata leur justesse ; car on vit le Soleil passer par les points de la méridienne, au moment même marqué par les tables.

Dans ces tables Cassini n'avoit admis les réfractions que jusqu'au 45e degré, conformément au sentiment de *Tycho-Brahé* ; c'étoit une faute. Il la reconnut en examinant la nature des réfractions par un procédé géométrique, & l'expérience ou l'observation confirma sa théorie. L'une & l'autre lui apprirent que les réfractions avoient lieu jusqu'au zénith ; mais que depuis le 45e degré jusqu'à ce

* Les Ephémérides sont des tables de l'état du Ciel pour chaque année.

point, elles n'élevoient les Aftres que d'une minute.

Cette découverte rendit fes tables un peu défectueufes. Il aimoit trop l'exactitude pour les laiffer fubfifter. Quoique rien ne foit plus faftidieux que le calcul, il eut le courage de faire de nouvelles tables dans lefquelles il tint compte de fa découverte. Il y joignit la parallaxe du Soleil, qu'il eftimoit de dix fecondes. Le Marquis *Malvafia*, qui adopta cette correction, jugea par-là que fes éphémérides devoient manquer de jufteffe. Il en calcula de nouvelles pour cinq ans, à commencer en 1661, & les publia avec les fecondes tables de notre Aftronome.

De nouveaux travaux devoient fuccéder à ceux-ci; mais on vint l'interrompre pour venir au fecours de la Patrie, dans un différend qu'elle avoit avec Ferrare, fur les inondations du Pô. Bologne envoya à ce fujet un Ambaffadeur extraordinaire au Pape *Alexandre* III, & chargea CASSINI de l'accompagner pour le feconder dans la défenfe de fa caufe. En arrivant, ce grand homme crut qu'il falloit commencer par inftruire le procès, je veux dire, par mettre les Juges & le Public en état de connoître la queftion. A cette fin il publia une Hiftoire du Pô, d'après les Auteurs les plus avoués, & les monumens les plus authentiques. Enfuite, en préfence des Cardinaux affemblés pour juger ce procès, il fit des expériences qui tendoient à mettre en évidence les droits de la Ville qui l'avoit chargé de fa défenfe. Il expofa ainfi devant cette illuftre affemblée, & une grande habileté à préfenter une chofe, & un grand art de la faire valoir par le raifonnement. Auffi emporta-t-il l'eftime de tous les Cardinaux.

Il fortit ainfi de Rome comblé de gloire, & reçut en arrivant à Bologne toutes fortes d'honneurs. Le Sénat lui donna pour récompenfe la Surintendance des Eaux de l'Etat, & les habitans l'accueillirent avec une diftinction toute particulière. Le Pape voulut auffi reconnoître fon mérite; & fon frère Dom *Mario-Chigi*, le nomma Surintendant des Fortifications du Fort Urbain.

CASSINI fut fort étonné qu'on lui eût donné un pareil emploi. C'étoit une chofe fi éloignée de fes études aftronomiques, ou purement mathématiques, qu'il ne fut d'abord comment y répondre; mais fon génie, capable de tout entreprendre, le mit bientôt en état de fe procurer les connoiffances néceffaires à un militaire. Il devint en peu de jours un grand Ingénieur; & après avoir vifité le Fort dont il avoit la direction, il répara les ouvrages anciens, & en fit faire de nouveaux.

Dans ce travail il fongeoit toujours à fa fcience favorite, l'Aftronomie; & il lui échappoit de regretter le temps qu'il employoit à des occupations militaires. Il penfoit auffi à reprendre l'étude de cette fcience, lorfque le Pape l'appela pour venir à fon fecours fur un différend qu'il avoit avec le Grand Duc de Tofcane. Il s'agiffoit du cours de la Chiana, qui incommodoit tantôt les Etats du Pape, tantôt ceux du Grand Duc, fuivant que chacun cherchoit à fe garantir de fes irruptions. Il falloit concilier toutes chofes, & notre Philofophe étoit chargé de foutenir les intérêts du Saint Père vis-à-vis de *Viviani*, grand Mathématicien & difciple de *Galilee*, qui devoit faire valoir les droits du Grand Duc.

Entre deux efprits juftes & éclairés, la conciliation eft aifée. CASSINI & *Viviani* réglèrent dans le courant de l'année 1664 ce qu'il falloit faire, & comment on devoit exécuter ce qu'ils avoient prefcrit. Ils avoient jufques-là été fort oppofés l'un à l'autre, parce qu'ils ne perdoient pas de vue les intérêts qu'on leur avoit confiés; mais dès qu'ils eurent terminé leurs difcuffions, ils devinrent amis. Le premier témoignage d'amitié entre les Savans, c'eft de fe communiquer leurs connoiffances & leurs vues. C'eft ce que firent nos deux Mathématiciens. Ils profitèrent d'abord de la circonftance du voyage pour étudier l'Hiftoire naturelle.

Ils firent des obfervations fur les infectes qui fe trouvent dans les galles & dans les

les nœuds des chênes, sur des coquillages de mer, en partie pétrifiés & en partie dans leur état naturel. Ils s'attachèrent aussi à des monumens de l'antiquité, & tirèrent de la Terre beaucoup d'urnes sépulcrales & d'inscriptions étrusques. A ce travail commun CASSINI eut occasion d'en joindre un particulier : ce fut de faire voir à *Viviani* des éclipses de Soleil dans Jupiter, causées par les Satellites que son illustre Maître *Galilee* avoit découverts. C'est par cette observation que nos deux Voyageurs terminèrent leurs recherches. La séparation fut sans doute douloureuse. *Viviani* alla rendre compte au Grand Duc de ses opérations, & CASSINI se rendit auprès du Pape.

Sa Sainteté le vit avec tant de satisfaction & de plaisir, qu'elle lui offrit les plus grands avantages, s'il vouloit s'attacher à elle, & sur-tout s'il avoit dessein d'embrasser l'Etat ecclésiastique. Notre Philosophe remercia poliment le Pape, sans donner une réponse précise à ces propositions.

Il vit à Rome ce qu'il y avoit de plus grand. La Reine de Suède, *Christine*, y étoit alors, & cultivoit les sciences dont le grand *Descartes* lui avoit inspiré le goût. A la fin de 1664 il parut une Comète, qu'elle voulut observer. Elle invita CASSINI à lui procurer ce plaisir, en venant l'observer lui-même dans son Palais.

D'après quelques observations, ce grand Astronome crut pouvoir décrire la route qu'elle devoit suivre. C'étoit son systême des Comètes qui lui donnoit cette confiance, & il le croyoit si vrai, qu'il ne craignit point de marquer à la Reine sur le globe céleste la route qu'elle tiendroit pendant son apparition. Il détermina les points de sa marche pour chaque jour ; de sorte que, quoique la vitesse de cette Comète fût si grande qu'elle surpassât beaucoup celle de la Lune, il osa assurer le 23 Décembre de ladite année 1664, qu'elle arriveroit le 29 de ce mois dans la constellation du Bélier ; qu'elle y feroit stationnaire, & qu'elle deviendroit rétrograde.

Cette prédiction étoit trop neuve & trop hardie pour qu'on y ajoutât foi. Tous les Astronomes d'Italie s'en moquèrent ; mais ils furent humiliés. L'événement arriva comme CASSINI l'avoit prévu. Il falloit alors s'avouer vaincus ou changer de langage. Ils prirent ce dernier parti. Ils soutinrent que rien n'étoit plus simple que ce qu'il avoit fait ; & au commencement de l'année 1665, une nouvelle Comète ayant paru, ils se donnèrent les airs de faire aussi des prédictions. Comme ils croyoient que cette Comète étoit celle de 1664, ils prescrivirent sa marche pendant son apparition ; mais ils se trompèrent, & l'observation donna un démenti complet à leur assertion.

Dès l'apparition de la première Comète, notre Philosophe avoit calculé une table de son mouvement. Après l'apparition de la seconde, il fit imprimer un Traité latin sur la théorie de ces deux Comètes, qu'il dédia à la Reine de Suède, & y joignit des lettres italiennes adressées à un Savant nommé *Octavio Falconieri*.

Dans ce temps-là cette Princesse reçut de France un Ouvrage de M. *Auzout*, grand Mathématicien, sur la Comète de 1664, dans lequel l'Auteur se faisoit honneur du systême de CASSINI. La Reine communiqua sur le champ cet Ouvrage à notre Astronome, qui reconnut le larcin, malgré les précautions que M. *Auzout* avoit prises pour le déguiser. Il étoit naturel qu'il fût sensible à ce larcin ; mais le plaisir de voir son systême adopté par un homme de mérite, l'emporta sur ce sentiment. L'amour de la vérité l'affectoit seul, & il étoit peu jaloux de donner son nom à un systême.

Il lisoit ce livre avec cette tranquillité d'esprit, lorsqu'il reçut un ordre du Pape d'aller en Toscane, pour y traiter seul avec les Ministres du Grand Duc, de l'affaire de la Chiana, qui n'étoit point encore terminée. Sa Sainteté le nomma en même temps Surintendant des Eaux de l'Etat Ecclésiastique. La plupart des hommes en place & leurs adjoints s'imaginent que la politique est le chef-d'œuvre de l'esprit humain & donnent un ton d'importance à de petits détails des diffé-

rends qui surviennent dans la société. C'est l'orgueil & l'ignorance qui produisent ces idées: mais CASSINI, Savant simple & modeste, regardoit toutes ces choses comme des minuties, qui ne doivent point former l'occupation principale d'un homme qui pense. La négociation dont il étoit chargé, ne remplit qu'une partie de son temps, & il réserva toutes les forces de son esprit pour la perfection d'une science immuable & éternelle, je veux dire l'Astronomie.

En observant Jupiter, il reconnut en Toscane en 1665, sur le disque de Jupiter, les ombres des Satellites de cette Planète. Ces ombres se confondoient souvent avec les taches, de sorte qu'il n'étoit pas aisé de les démêler. Les difficultés, loin de rebuter CASSINI, étoient des aiguillons qui ranimoient son ardeur. Il redoubla donc d'attention, & par des observations très assidues & très délicates, il suivit l'ombre d'un Satellite, & découvrit par là que Jupiter tourne sur son axe en 9 heures 56 minutes. Il vint ainsi à bout de prédire le moment de l'entrée de l'ombre sur le disque de Jupiter, & celui de sa sortie. On fit d'abord quelque difficulté de croire cette prédiction; mais notre Philosophe, qui étoit sûr de son fait, méprisa ces doutes, & s'occupa d'une chose plus importante: ce fut d'examiner le mouvement de Mars.

Il s'apperçut d'abord par le mouvement de quelques taches, qu'il tournoit sur son axe; & en suivant ce mouvement de rotation, il assura qu'il tourne sur cet axe en 24 heures 40 minutes. Il découvrit ensuite dans la même année 1667 des taches sur le disque de Vénus, & crut que sa révolution étoit égale à celle de Mars. Ce fut une conjecture; car cette Planète ayant des phases comme la Lune, & ces phases empêchant de reconnoitre le retour de ses taches, il ne put rien assurer à cet égard.

Toutes ces observations n'empêchoient point l'étude de son cabinet. Il s'y enfermoit souvent pour calculer des tables des mouvemens des Satellites de Jupiter, afin de prédire le temps des éclipses de ces Satellites. C'étoit un travail très-compliqué: car pour faire cette prédiction, il fallut déterminer l'inclinaison de l'orbite de cette Planète à l'écliptique, ses intersections avec cette ligne, les angles que font les orbites des Satellites, & avec l'orbite de Jupiter & avec l'écliptique, & enfin la différente grandeur de ces angles, relativement au Soleil & à la Terre. En un mot, comme le remarque fort bien M. *de Fontenelle*, dans l'éloge de notre Philosophe, dans les tables de ces nouveaux Astres, il entra vingt-cinq élémens, c'est-à-dire, vingt-cinq connoissances ou déterminations fondamentales. » Non-seulement, ajoute-t-il » fort judicieusement, c'est un grand » effort d'esprit que de tirer, d'assembler, » d'arranger tant de matériaux nécessaires à l'édifice; mais c'en est un grand » que de savoir combien il y a de matériaux nécessaires, & de n'en oublier » aucun (*a*). «

Ces tables parurent en 1668 à Bologne, en un volume *in-folio*, intitulé: *Ephemerides Bonon. Mediceorum Siderum.* CASSINI donne ici aux Satellites le nom d'Astres de Médicis, à l'exemple de *Galilée*, qui en avoit fait la découverte. Elles furent reçues de tous les Savans avec autant d'admiration que de surprise. Plusieurs d'entr'eux ne croyoient pas qu'on pût jamais avoir une théorie exacte de leurs mouvemens; & ils étoient d'autant plus fondés à le croire, qu'ils avoient fait de grands & inutiles efforts pour en ébaucher même une. Quelle gloire pour notre Philosophe, & quelle satisfaction pour les Astronomes! Ils ne cessoient de parler du grand CASSINI, & tâchoient d'inspirer à tout le monde les sentimens d'estime qu'ils avoient pour lui.

Son nom passoit ici de bouche en bouche dans tous les Etats, & pénétroit jusques aux têtes couronnées. *Louis le*

(*a*) *Œuvres de Fontenelle*, Tom. V, p. 147, édition de 1752.

Grand gouvernoit alors la France. Dans le dessein qu'il avoit formé de rendre ses sujets heureux en les éclairant, il n'entendit point parler de notre Philosophe, sans envier à l'Italie le bonheur de le posséder. C'étoit M. *Colbert* qui lui avoit parlé sur-tout de ce grand homme. Chargé, comme il étoit, de contribuer à la gloire de son Royaume par la gloire de l'esprit, il se chargea de faire toutes les manœuvres nécessaires pour l'attirer en France. Il écrivit à cette fin au Ministre du Duc de Modène de l'engager par les propositions les plus obligeantes à venir s'y établir, & de l'assurer que le Roi lui feroit une pension qui le dédommageroit amplement des revenus qu'il perdroit en quittant l'Italie.

Le Ministre s'acquitta parfaitement de sa commission. Cassini fut touché de toutes ses offres. Quoiqu'attaché à sa Patrie, il répondit qu'il ne pouvoit disposer de lui sans l'agrément du Pape (*Clément* IX) & laissa connoître par sa réponse, toute sa sensibilité aux témoignages d'estime de *Louis* XIV. M. Colbert sentit la finesse de cette réponse, & comprit que le Pape ne laisseroit pas sortir facilement notre Philosophe de ses Etats. Il résolut donc d'user de ménagement. En conséquence il écrivit à l'Auditeur de Rote, que le Roi de France faisant construire un bel Observatoire dans la Capitale de son Royaume, souhaiteroit que Cassini pût venir à Paris pour aider de ses lumières les Astronomes qui devoient l'occuper.

Cet artifice réussit. Rome & Bologne consentirent à son départ, & lui conservèrent ses charges & les émolumens qui lui étoient attachés. Cassini quitta donc l'Italie, & arriva à Paris au commencement de 1669. Le Roi le reçut le plus gracieusement du monde, & le nomma son Astronome. Son séjour ne devoit être que de six ans, & Sa Majesté avoit presque promis de le rendre à sa Patrie au bout de ce temps; mais toujours plus satisfait de le posséder, il cherchoit à le fixer auprès de lui. Ses Ministres secondoient parfaitement ses intentions, & tâchoient, par les attentions les plus flatteuses & les plus obligeantes, à lui faire oublier sa Patrie.

Ce dessein transpira, & le Pape & le Sénat de Bologne craignant la suggestion, n'attendirent pas la fin des six années que Cassini devoit rester à Paris pour le redemander. On fit semblant de ne pas les entendre, & on s'empressa à attacher notre Philosophe en France par un engagement solide. Il se laissa gagner, & le Roi lui fit expédier en 1673 des lettres de naturalité. Une Demoiselle aimable, fille de M. *Delaitre*, Lieutenant Général de Clermont en Beauvoisis, acheva de le fixer. Il l'épousa dans la même année, & reçut à ce sujet un compliment de félicitation du Roi même.

On ne craignit plus alors les clameurs des Italiens, qui ne cessoient de solliciter son retour. On s'excusa de ce qu'on manquoit à la parole qu'on leur avoit donnée, & on les consola par des politesses.

Cassini étoit alors occupé à observer la parallaxe de Mars, qui étoit dans ce temps-là fort proche de la Terre. Cette observation devoit être correspondante avec celle que des Membres de l'Académie des Sciences étoient allé faire à Caïenne, proche de l'équateur. On ne connoissoit point encore d'autre moyen de déterminer la parallaxe d'une Planète, que par des observations simultanées & en des lieux fort éloignés. Notre Philosophe le trouvoit fort bon, mais incommode & dispendieux. Il chercha si un seul Observateur ne pourroit pas suffire pour cette opération, en se servant d'une Etoile fixe qui tînt en quelque sorte lieu de second Observateur. Cette idée parut si belle, que *Wisthon*, célèbre Astronome Anglois, l'appelle une chose miraculeuse. Par la comparaison qu'il fit de sa méthode avec l'ancienne, Cassini décida que la parallaxe de Mars étoit de dix secondes.

Ce travail n'étoit pas le seul qui le captivât dans son Observatoire. Il y avoit long-temps qu'il en vouloit à Saturne. Depuis qu'il s'étoit trompé sur les apparences de l'anneau de cette Planète, découvert en 1655 par *Hughens*, il ne

cessoit d'épier ses mouvemens. Avant la découverte de cet anneau, il croyoit que la lumière qu'on voyoit autour de cette Planète en forme de cercle, étoit produite par un essain de Satellites très-proches les uns des autres, & qui tournoient autour d'elle. Quand l'explication d'*Hughens* parut, il reconnut qu'il s'étoit trompé, & l'avoua sans détour; mais il n'en pensa pas moins que Saturne étoit environné de Satellites. *Hughens* en avoit bien apperçu un, & cela le confirmoit toujours plus dans la pensée qu'il y en avoit plusieurs. Des observations délicates & continues confirmèrent sa conjecture. Il découvrit successivement quatre Satellites, dont il détermina le mouvement. Le Ciel lui présenta peu de temps après un sujet bien propre à exercer sa sagacité : c'est la fameuse Comète de 1680, dont j'ai parlé dans l'Histoire de *Bayle* *. Le Roi fut très-empressé d'observer cette Comète avec notre Philosophe. Cassini se rendit à la Cour, & d'après une seule observation qu'il avoit déja faite, il prédit à Sa Majesté qu'elle suivroit la même route que la Comète qui avoit paru en 1577, & que *Tycho-Brahé* avoit observée. La prédiction eut son accomplissement, au grand étonnement des Astronomes, qui ne comprenoient point comment il pouvoit connoître avec tant d'exactitude la route d'un Astre, lequel étoit encore un phénomène céleste.

Il est vrai que notre Philosophe avoit un secret particulier qui le mettoit en état de tracer hardiment la route qu'une Comète suivroit, dès qu'elle commençoit à paroître. Il avoit remarqué que les Comètes, à en juger par celles qu'il avoit vues, & par celles qui avoient paru avant lui, ne s'écartoient jamais d'un certain espace du Ciel, qu'il appella Zodiaque des Comètes, & qui est formé par les constellations nommées dans ces deux vers :

Antinoüs, Pegasusque, Andromeda, Taurus, Orion,
Procyon, atque Hydoüs, Centaurus, Scorpius, Arcus.

Il parut alors une autre découverte qu'il avoit faite au mois d'Août 1675, & qui, n'ayant pas été connue dans ce temps, par le défaut de publicité, se trouvoit entre les mains d'un Mathématicien nommé *Roëmer*. C'étoit le mouvement successif de la lumière. En observant les Satellites de Jupiter, il reconnut une inégalité dans le mouvement du premier Satellite. Depuis l'opposition jusqu'à la conjonction de Jupiter & du Soleil, il remarqua que les émersions du premier Satellite, ou ses sorties de l'ombre, retardoient considérablement, & que vers la conjonction, la différence étoit de 14 minutes. Il jugea que ce retardement provenoit de ce que la lumière employe quelque temps à venir du Satellite jusqu'à nous, & qu'elle met environ 10 à 11 minutes à parcourir un espace égal au demi diamètre de l'orbite de la Terre.

Cette explication paroissoit à peine, que Cassini craignit qu'elle ne fût hasardée. Il se présenta même à son esprit une objection qui le fit rétracter. Si le mouvement successif de la lumière est la cause de l'inégalité du mouvement d'un Satellite, pourquoi les trois autres Satellites de cette Planète ne sont-ils point sujets à la même inégalité ? Ne devroit-on pas observer dans leurs éclipses les mêmes accélérations & les mêmes retardemens que celle qu'on voit au premier Satellite ? Or rien de tout cela ne paroît dans le mouvement périodique de ces petites Planètes. Donc le mouvement successif de la lumière n'est point la cause de l'inégalité du mouvement de ce premier Satellite, & par conséquent ce mouvement successif est illusoire.

Cette objection très-spécieuse de la part d'un homme tel que Cassini, ébranla tous ceux qui regardoient le mouvement successif de la lumière comme démontré. Le Mathématicien que j'ai nommé ci-devant, *Roëmer*, tint ferme, & leva cette objection par un raisonnement victorieux. Le premier Satellite de Jupiter est le seul, dit-il, dont l'inégalité particulière

* Voyez le premier volume de cette *Histoire des Philosophes modernes*.

soit bien constatée, parce que c'est celui dont le mouvement est le plus régulier & le mieux assujetti au calcul. Le mouvement des autres est si peu connu, qu'en se servant des meilleures tables, on commet des erreurs qui rendent insensible le retardement du mouvement successif de la lumière. Cette bonne raison a été fortifiée; mais notre Philosophe, qui croyoit que les observations qu'on avoit faites jusques-là sur les Satellites de Jupiter, n'étoient pas en assez grand nombre pour tirer aucune conséquence, s'en tint à son objection, & persista à douter que le mouvement successif de la lumière fût réel.

Un autre phénomène qu'il découvrit dans le Ciel, lui fit perdre cet objet de vue. En 1683 il apperçut dans le Zodiaque une clarté semblable à celle de la voie lactée. Il y avoit lieu de penser que c'étoit une lumière accidentelle; mais par les circonstances qu'il remarqua, il la jugea permanente. Dans cette pensée il en ébaucha une théorie, d'après laquelle il marqua le temps où elle devoit paroître dégagée des crépuscules, avec lesquels elle se confondoit souvent. Il auroit fort souhaité la voir dans le temps d'une éclipse de Soleil, parce qu'il comptoit qu'on la distingueroit alors facilement, cette lumière devant former selon lui une espèce de chevelure lumineuse autour de cet Astre. C'étoit une conjecture, mais l'événement fit connoître dans la suite que c'étoit une vérité. Lors de la fameuse éclipse totale de 1706, cette lumière parut comme il l'avoit prédit.

Cette découverte étoit à peine divulguée, qu'il termina un autre travail important qu'il avoit su concilier avec ses observations. Il s'agissoit de déterminer avec la plus grande précision la grandeur du rayon ou demi-diamètre de la Terre, afin d'avoir un fondement solide de toutes les mesures astronomiques. A cette fin il étoit parti à la fin de 1680, du côté du Sud, accompagné de quelques Membres de l'Académie des Sciences, pour prolonger de ce côté la méridienne de l'Observatoire, tandis que M. *de la Hire*, aussi aidé par quelques Académiciens, la prolongeoit vers le Nord. Cette prolongation devoit être telle que la méridienne fût la quarante-cinquième partie de la circonférence de la Terre. J'ai assez fait connoître ce grand homme, pour qu'on puisse juger avec quelle justesse cette opération fut faite. Il n'y eut que lui qui y trouva à désirer; ce fut de la prolonger encore davantage en 1700; mais il donna avant ce temps une preuve bien plus grande de sa capacité, par la solution qu'il donna d'un problême d'une difficulté inconnue.

M. *de la Loubere*, Ambassadeur du Roi à Siam, rapporta en 1688, de ce Pays, la méthode dont les Astronomes Siamois se servent pour calculer les mouvemens du Soleil & de la Lune. Cette méthode parut un véritable grimoire. On y fait usage de certains nombres qui n'ont aucun rapport aux mouvemens célestes, & on se sert de noms barbares qui rendent la chose d'une obscurité mystérieuse. Les personnes les plus érudites n'y comprirent rien. CASSINI fut le seul qui en tira quelque connoissance. Il y démêla deux époques; l'une civile, qui tomboit dans l'année 544 avant J. C. l'autre astronomique, qui tomboit 638 ans après sa naissance.

On juge bien que l'étude de la Chronologie devoit lui être familière : il avoit même déja donné des preuves de sa capacité en cette science des Temps, en publiant une méthode pour fixer invariablement les Equinoxes au même jour, & pour régler les Epactes & les nouvelles & pleines Lunes. La recherche du Calendrier Siamois lui rappela ce qu'il avoit fait sur le nôtre; & comme rien ne passoit dans son esprit sans qu'il y ajoutât ou rectifiât quelque chose, il lui vint en pensée de former une période *Luni Solaire* & *Pascale*, pour accorder le mouvement du Soleil & de la Lune par rapport à la fête de Pâques. Cette période est de 11600 ans. Elle ramène les nouvelles Lunes au même jour de notre année, & presqu'à la même heure du jour pour un même lieu. Cette période n'a jamais vu le jour. Il y a ap-

parence qu'elle ne satisfit pas entièrement son illustre Auteur ; car il abandonna l'étude de la Chronologie pour reprendre celle de l'Astronomie, qui étoit toujours sa science favorite.

Les observations qu'il avoit faites sur les Satellites de Jupiter, lui apprirent que les tables qu'il avoit calculées en 1668, manquoient d'exactitude. Il travailla à les rectifier, & publia en 1693 de nouvelles tables absolument parfaites.

Après la mort de M. *Colbert*, arrivée en 1683, on négligea un peu les Sciences & les Savans Les travaux de la méridienne furent interrompus, & on n'eut point le même empressement à accélérer les progrès des connoissances humaines. CASSINI profita de ce ralentissement pour aller revoir sa Patrie. Il partit de Paris en 1695, & n'eut rien de plus pressé en arrivant à Bologne, que d'aller visiter sa méridienne de Sainte Pétronne. Il la trouva en fort mauvais état. La voûte de cette Eglise s'étant un peu écartée, le trou qui y étoit percé, étoit sorti de la ligne verticale où il devoit être, & le pavé sur lequel la méridienne étoit tracée, s'étoit affaissé. Notre Astronome remédia à ce désordre. Il fut aidé dans ce travail par M. *Gugliemini*, savant Mathématicien, qui se chargea de publier toutes leurs opérations. C'est aussi ce qu'il fit peu de temps après, dans un Ouvrage intitulé : *La meridiana di S. Petronio revista & retirata per le osservazioni del S. Dom. Cassini.*

Lorsqu'il eut mis ordre à quelques affaires qui l'avoient obligé de faire le voyage d'Italie, CASSINI revint à Paris, où on l'attendoit pour lui confier de nouvelles entreprises. Il s'agissoit surtout de prolonger la méridienne de la France. Sans prendre aucun repos, il partit presque en arrivant à Paris pour cette opération, & poussa en 1700 cette méridienne jusqu'à l'extrémité du Roussillon.

Cet Ouvrage étoit à peine fini, qu'un autre succéda, sans qu'il pût s'en défendre. Au commencement de ce siècle le Pape *Clément* XII établit une Congrégation pour examiner le Calendrier Grégorien, que les Protestans d'Allemagne censurèrent & réformèrent en même temps. Le Pape ordonna à la Congrégation de consulter notre Astronome. Elle le fit, & ce grand homme lui communiqua ses projets & ses vues. Il trouva que le seul défaut du Calendrier Grégorien étoit d'anticiper les nouvelles Lunes astronomiques sur les civiles : anticipation qui est d'un jour au moins. Cela vient de ce que depuis le Concile de Nicée on n'a eu égard dans la réformation qu'à trois jours d'anticipation des nouvelles Lunes, quoiqu'il y en ait eu quatre. Or cette négligence est contraire & à l'intention du Concile, & à la volonté de Grégoire XIII, qui croyoit avoir mis les choses comme dans le temps de ce Concile.

CASSINI publia cette objection dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1702. Un Mathématicien appelé *Quartaironi*, ne la crut pas si solide qu'elle paroissoit. Ses raisons lui parurent si bonnes, qu'il voulut les rendre publiques. Elles furent imprimées en 1703 sous ce titre : *Responsio ad assertionem* D. CASSINI *pro emendatione Calendarii.* Mais CASSINI fut bientôt vengé par M. *Eustache Manfredi*, qui mit au jour en 1705 une réplique à la réponse de *Quartaironi*, intitulée : *Epistola ad D. Quartaironium quâ assertiones* D. CASSINI *vindicantur.*

Cependant la correction n'eut pas lieu, parce qu'elle auroit jetté dans un embarras plus grand que l'avantage qu'on auroit retiré en ayant égard à cette correction. Notre Philosophe ne se donna même aucun mouvement pour cela. Comme il ne cherchoit qu'à être utile, il proposoit sans prétention ce qu'il jugeoit de mieux ; & sans perdre le temps à des sollicitations, il travailloit à autre chose. Voilà aussi ce qu'il fit après avoir donné son avis sur la réformation du Calendrier.

Il y avoit long-temps qu'il pensoit que l'ellipse qu'indique *Kepler* pour la véritable orbite des Planètes, ne l'étoit pourtant point. Il crut mieux expliquer les mouvemens de ces Astres, en les faisant circuler dans une nouvelle ellipse qu'il

imagina, & qui diffère de l'autre, en ce que dans celle-ci les lignes tirées de chaque point aux deux foyers forment une somme constante, au lieu que dans la nouvelle ellipse qu'il proposa, elles forment constamment un produit. Il corrigeoit ainsi les défauts qu'il trouvoit dans l'ellipse de *Kepler*. Ces défauts étoient que l'un des foyers étant le centre du mouvement vrai des Planètes, l'autre foyer n'étoit point exactement celui du mouvement moyen. Cela provenoit, selon lui, de ce que l'ellipse ordinaire étoit élargie dans ses points de distance moyenne. Et comme son ellipse étoit plus étroite, elle devoit mieux représenter les mouvemens des Planètes.

Ainsi le pensoit CASSINI, mais il se trompoit; car la Planète, en parcourant son ellipse, ne peut décrire des angles proportionnels au temps autour du centre du mouvement moyen, & décrire autour de l'autre foyer des aires proportionnelles au temps : ce qui est une loi invariable que suivent les Planètes dans leur orbite. Elle est rigoureusement observée dans l'ellipse de *Kepler*, qui n'a point le défaut que notre Astronome lui impute. La source de sa méprise est qu'il établissoit le Soleil dans un des foyers de l'ellipse, & qu'il faisoit de l'autre le centre des mouvemens moyens.

Il fut plus heureux dans une méthode qu'il proposa, de calculer & de représenter pour tous les habitans de la Terre les éclipses de Soleil, par la projection de l'ombre de la Lune sur le disque de la Terre. Il est vrai que *Kepler* en avoit eu l'idée; mais il y a encore loin d'un projet à l'exécution. Aussi fait-on à CASSINI l'honneur de cette méthode, sans restriction, & c'est sans contredit la meilleure qu'on ait imaginée pour le calcul des éclipses du Soleil.

La libration de la Lune occupa aussi notre Philosophe. Quoiqu'on eût déja fait de grands efforts pour l'expliquer, on n'avoit encore rien donné de satisfaisant. Pour lui, il conjectura que cette libration provenoit de deux mouvemens, dont l'un est celui d'un mois, & dont l'autre se fait autour de son axe dans un temps à peu près égal.

Il découvrit aussi une manière de trouver la véritable position des taches du Soleil sur son globe ; & il avoit encore d'autres nouvelles idées qu'il se proposoit de suivre, lorsqu'il perdit la vue. Ce grand homme survécut peu à cette perte. Il touchoit à la fin de sa carrière ; & privé du spectacle du Ciel, qui faisoit ses délices, il n'avoit plus rien à voir dans ce monde. Une constitution très-saine & très-robuste, qui n'avoit point été altérée par la moindre incommodité, & une égalité d'ame admirable, en quoi consiste toute la sagesse, & par conséquent le vrai bonheur, écartèrent dans les dernières années de sa vie les infirmités de la vieillesse & les inquiétudes de la mort. Il expira le 14 Septembre 1712, âgé de 87 ans & 6 mois, sans douleur, sans maladie, &, comme le dit M. *de Fontenelle*, par la seule nécessité de mourir.

CASSINI avoit une simplicité & une candeur charmantes. Il cultivoit les sciences qu'il aimoit sans faste & sans prétention. Modeste, il ne publioit ses découvertes & ses vues que pour l'utilité du genre humain, & non pour sa propre gloire. Il les communiquoit même avant la publication, sans craindre qu'on les lui enlevât. Pourvu que le Public en jouît, il étoit content. Grands sentimens qui caractérisent autant le Philosophe que ses découvertes annoncent l'Astronome.






CH^N HUGENS

*HUGHENS.**

JUSQU'ICI les Philosophes ne s'étoient attachés qu'à l'Algèbre, à la Geométrie, à l'Astronomie & à l'Optique. Ce sont quatre grandes parties des Mathématiques, qui méritoient bien cette attache. Mais la Méchanique est encore une branche de cette belle science, qui ne devoit point être négligée. C'est ce que comptoit aussi le Mathématicien dont je vais écrire l'histoire. Génie vaste & profond, il eut assez de sagacité pour acquérir toutes ces connoissances, & pour y faire des découvertes importantes. Il commença par la Géometrie. Il trouva une manière de déterminer les centres de gravité des sections coniques, & les dimensions des surfaces courbes des conoïdes & des sphéroïdes. Il travailla ensuite à la perfection de la Méchanique, & fournit le mouvement des corps à des loix. Ses conquêtes dans l'Astronomie furent encore plus nombreuses. Il fournit aux observateurs une mesure du temps infiniment supérieure à celle qui étoit alors en usage; découvrit l'anneau de Saturne, & le troisième Satellite de cette Planète, & conjectura heureusement que la Terre étoit applatie vers les Poles. Tous ces succès lui ont justement acquis la réputation d'un des plus grands Mathématiciens qui ayent paru dans le monde.

Il s'appeloit *Chrétien* HUGHENS, & naquit à la Haye en Hollande, le 14 Avril 1629, de *Constantin Hughens*, Seigneur de *Zuilichem*, & Secrétaire & Conseiller des Princes d'Orange, & de *Susanne van Haerle*. M. *Hughens* étoit Mathématicien & Poëte. On a de lui des Poësies latines qui sont estimées. Il donna les premiers élémens d'éducation à son fils, & reconnut avec joie en lui les dispositions les plus heureuses. Il lui apprit la Musique, l'Arithmétique & la Géographie. A l'âge de treize ans, le jeune HUGHENS fit paroître des marques de cette grande sagacité qui produisit dans la suite les plus belles choses. Son père lui donna un Maître de Mathématiques. Il l'envoya ensuite (en 1645) à l'Université de Leyde, pour y étudier en Droit. Le célèbre *Schooten*, Commentateur de la Géométrie de *Descartes*, y professoit les Mathématiques. HUGHENS profita de ses leçons. Bientôt le Disciple égala le Maître. Il lut avec lui la Géométrie de *Descartes*, & ses progrès furent si rapides, qu'il surmonta les plus grandes difficultés. Il fit même des observations que *Schooten* crut devoir faire imprimer dans son Commentaire.

Tout cela fut l'ouvrage d'une année. Il quitta en 1646 l'Université de Leyde pour aller à l'École illustre de Bréda, que *Frédéric Henri*, Prince d'Orange, venoit de fonder, sous la direction de son père. Il demeura trois ans dans cette ville, & retourna ensuite dans sa patrie. En arrivant, on l'invita à accompagner *Henri*, Comte de Nassau, dans le Holstein & dans le Dannemark. Il se rendit d'autant plus volontiers à cette invitation, qu'il crut pouvoir passer de Dannemark en Suède, pour y voir *Descartes*, qu'il désiroit avec passion de connoître. Mais le peu de séjour que le Comte fit dans ce Royaume, ne lui permit pas de faire ce voyage.

Dans son chemin Il avoit fait l'acquisition d'un Livre sur la quadrature du cercle, publié en 1647 par le P. *Grégoire*

* *Hugenii vita* à la tête du premier Volume de *Christiani Hugenii Opera varia*. *Histoire des Ouvrages des Savans*, Août 1695. *Dictionnaire historique & critique* de *Chauffepié*, art. *Huyghens*. Et ses Ouvrages. J'ai écrit *Hughens* dans cet article, & non *Huyghens* comme *Chauffepié*, ou *Huguens* comme *Fontenelle*, parce que cette orthographe approche plus du nom latin *Hugenius* de ce Savant. Je puis me tromper; mais c'est assez d'avertir que *Huyghens*, *Huguens* & *Hughens* n'indiquent que la même personne.

de Saint-Vincent, ſous le titre de *Quadratura circuli & hyperbolæ*, & dont on parloit beaucoup. L'Auteur croyoit avoir trouvé la quadrature du cercle. Pluſieurs Géomètres ſéduits par ſa grande capacité en Géométrie, penſoient comme lui. Ils ſe trompoient cependant. HUGHENS examina avec attention la démonſtration de cette quadrature du cercle, & en découvrit le défaut. Il mit au jour cette découverte en 1651, dans un écrit qui parut *in-quarto*, ſous le titre d'*Exetaſis quadraturæ circuli P. Gregorii à Sancto Vincentio*. Cet Ouvrage, qui eſt très-bien fait, fut accueilli comme il méritoit de l'être. Deux autres ſur la Géométrie, auxquels cet accueil donna naiſſance, ſuivirent de près celui-ci. Dans le premier, intitulé *Theoremata de circuli & hyperbolæ quadratura*, il démontra la connexion qu'il y a entre la quadrature des ſections coniques & la détermination de leur centre de gravité. Le ſecond, qui ne parut qu'en 1654, ſous le titre *De circuli magnitudine inventa*, contient des méthodes d'approximation du cercle.

Quoique ces productions fuſſent dignes d'eſtime, elles n'étoient néanmoins que des eſſais pour parvenir à des découvertes plus conſidérables. Enfoncé toujours plus de jour en jour dans l'étude de la Géométrie, il découvrit une infinité de belles choſes. Il réſolut d'abord un problème dont aucun Géomètre n'avoit oſé tenter la ſolution, tant il avoit paru difficile : c'étoit de déterminer la dimenſion des ſurfaces courbes des conoïdes & des ſphéroïdes. Il imagina enſuite une méthode de réduire les rectifications des courbes aux quadratures ; détermina la meſure & la longueur de la ciſſoïde ; inventa la théorie des développées, c'eſt-à-dire, des courbes formées par le développement d'autres courbes, théorie ſi importante dans la Géométrie ; & ſimplifia la règle de *Deſcartes* & de *Fermat* de *maximis* & *minimis*, & des tangentes (*a*).

Les ſeuls délaſſemens que ſe permit HUGHENS dans des travaux ſi abſtraits, ce fut d'étudier la Phyſique par intervalles. Ce qui auroit fait une étude pénible pour un homme ordinaire, étoit pour lui une diſſipation. Il examinoit les effets de la lumière, & cherchoit la cauſe des effets qu'elle produit en traverſant différens milieux. Il formoit ainſi, ſans s'en appercevoir, une théorie de l'Optique, fondée ſur de nouveaux principes.

En effet, il établit d'abord que la lumière conſiſte dans les ondulations d'un fluide ſubtil, leſquelles circulent avec une viteſſe extrême autour du corps lumineux. Ces ondulations ſont produites par une infinité d'autres ondulations particulières, dont les centres ſe trouvent dans toutes les parties du fluide ébranlé, leſquelles concourent toutes à former les principales. De-là il ſuit que la direction perpendiculaire de chacune de ces ondulations dépend de la rapidité reſpective de celles qui la forment ; de manière que, ſi par quelques circonſtances les viteſſes de celles-ci deviennent inégales, la direction de la première ondulation doit changer. C'eſt préciſément ce qui arrive lorſque la lumière traverſe différens milieux, qu'elle paſſe d'un milieu plus rare dans un milieu plus denſe ou au contraire. La loi de la réfraction ſuit néceſſairement de cette explication ; c'eſt-à-dire, que notre Philoſophe démontre fort bien, d'après ſon hypothèſe, que les ſinus des angles de réfraction ſont entre eux comme les facilités avec leſquelles la lumière traverſe différens milieux.

L'étude de la théorie de l'Optique le conduiſit à la pratique de cette ſcience. On parloit beaucoup alors de l'invention du Téleſcope avec lequel *Galilée* avoit déja fait pluſieurs belles découvertes en Aſtronomie. Cet inſtrument excita la curioſité de notre Philoſophe. Il examina avec attention celui qu'il s'étoit procuré, & jugea qu'il produiroit de plus grands effets, s'il étoit fait avec plus de ſoin.

(*a*) Pour l'intelligence de ceci, voyez l'Hiſtoire de *Fermat*.

Cette perfection qu'il vouloit donner au Télescope, dépendoit du travail des verres qui forment cet instrument, ou entrent dans sa composition. D'après les principes qu'il avoit établis sur la réfraction de la lumière, il voulut tailler lui-même les verres pour faire un nouveau Télescope. Il communiqua son dessein à son frère, auquel il avoit inspiré du goût pour les mathématiques, & l'engagea à l'aider dans la construction de cet instrument. Avec ce secours & celui d'une machine qu'il avoit imaginé pour tailler & polir les verres, il fit des objectifs qui avoient plus de eent pieds de foyer. Il ne douta point qu'un Télescope construit avec de pareils verres, ne fût bien supérieur à celui de *Galilée*. En effet, la théorie lui apprit que l'augmentation d'un objet vu à travers un Télescope, étoit dans le rapport de l'éloignement du foyer du verre concave à celui du foyer du verre convexe ; de façon que si le verre eonvexe a un foyer dix fois plus long que le foyer du verre concave, l'objet doit paroitre dix fois plus grand que si on le voyoit de l'œil nud. Et il connut par l'expérience la justesse de sa conjecture, les avantages de son travail & la vérité de son principe. Son Télescope, qui avoit trente pieds de longueur, lui fit voir un nouveau monde.

A l'exemple de *Galilée*, il se hâta à le tourner vers les astres. En observant Saturne, qui est la Planète la plus éloignée, il vit la cause de toutes ses apparences. Dans l'histoire de *Galilée* & celle de *Cassini*, j'ai dit que ces deux Astronomes croyoient, le premier, que Saturne étoit accompagné de deux globes isolés, & le second, qu'il étoit entouré d'un essain de satellites fort près les uns des autres, qui, en tournant avec lui, produisoient ces bizarres apparences qu'on découvre dans cette Planète. C'étoient deux conjectures ou deux opinions fausses.

Avec son Télescope, HUGHENS vit que Saturne étoit entouré d'une zone opaque. Il reconnut ensuite qu'elle avoit à ses côtés deux espèces de bras lumineux qui se terminoient en pointe, se fendoient quelquefois, & se changeoient en deux anses, entre lesquelles on appercevoit les étoiles. De ces observations, ce grand Mathématicien conclut que Saturne est entouré d'un corps plat, circulaire, semblable à un anneau assez large & fort mince, également éloigné du corps de cette Planète, & incliné vers l'écliptique. Il expliqua si bien parlà toutes ses apparences, qu'il reconnut clairement que cette conclusion étoit un fait ou une vérité constante. C'est en 1655 qu'il fit cette découverte. Il l'annonça au mois de Mars de l'année suivante de cette manière. On a fait une découverte dans la Planète de Saturne, qui est renfermée dans ce griphe de soixante-trois lettres.

aaaaaaa ccccc d eeeee g h iiiiiii llll mm nnnnnnnnn oooo pp q rr s ttttt uuuuu.

Si quelque Astronome a quelque prétention là-dessus, il peut deviner cette sorte d'énigme. Son explication devoit se trouver dans une phrase latine composée de soixante-trois lettres, parmi lesquelles il y a sept *a*, einq *c*, un *d*, cinq *e*, un *g*, un *h*, sept *i*, quatre *l*, deux *m*, neuf *n*, quatre *o*, deux *p*, un *q*, deux *r*, un *s*, cinq *t*, & cinq *u*. Personne ne devina cette énigme, & HUGHENS ne craignit plus de la dévoiler. Il l'expliqua ainsi : *Saturnus annullo cingitur tenui plano, nusquam cohærente ad ecliptiam inclinato.* On trouve en effet dans cette phrase sept *a*, cinq *e*, un *d*, &c. qui forment en tout soixante-troia lettres.

On ne revendiqua point cette découverte, & le grand *Cassini* fut le premier à en faire compliment à son Auteur. Il convint généreusement qu'elle étoit réelle, & que son essain de satellites qu'il croyoit entourer Saturne, étoit absolument imaginaire. Les plus grands Astronomes se joignirent à *Cassini*. Le Père *Fabri* fut peut-être le seul qui ne l'adopta point. Caché sous le nom d'*Eustache de Divinis*, il contesta à notre Philosophe ses observations dans un écrit qu'il publia en 1660, avec ce titre, *Brevis annotatio in systemâ Saturnium C. Hugenii*. Il proposa

aussi un autre systême d'explication ; mais HUGHENS répondit au Pere *Fabri*, & fit voir que son systême étoit au moins absurde. Ce Savant le reconnut, & avoua dans la suite sa méprise.

Cette réponse intitulée, *Brevis assertio systematis Saturnii*, ne parut qu'en 1661, six ans après sa découverte. Pendant cet espace de temps, notre Philosophe s'occupa d'autres objets, & fit de nouvelles conquêtes dans l'empire des Sciences. Son assiduité à observer Saturne & la bonté de son Télescope lui avoient déja fait découvrir dès le mois de Mars 1655 un satellite à cette Planète, dont il fixa la révolution à quinze jours, vingt-deux heures & trente-neuf minutes (c'est quarante-une, comme on l'a reconnu depuis). Il semble que cette découverte auroit dû l'engager à en tenter d'autres de même genre ; mais il croyoit qu'à l'égard des satellites il ne pouvoit y en avoir davantage, & il ne présumoit pas qu'il y eût de nouvelles découvertes à faire dans les Planètes. Fondé sur les propriétés imaginaires des nombres, auxquelles il avoit la foiblesse d'ajouter foi, il pensoit que puisque les Planètes principales étoient au nombre de six, il ne devoit y avoir que six satellites, afin que le systême du monde fût complet. Or le satellite de Saturne étoit le sixième ; donc, concluoit-il, il n'y en a pas d'autres. C'étoit une conséquence aussi fausse que le principe d'où elle étoit déduite ; car le grand *Cassini* découvrit encore quatre satellites dans Saturne, & fit voir que celui que HUGHENS avoit découvert, n'étoit que le quatrième, en comptant ces petites Planètes suivant l'ordre de leur proximité de leur Planète principale.

Notre Philosophe ne croyoit pas cependant que l'Astronomie fût perfectionnée. Cette perfection dépendoit, selon lui, de celle de notre vue, c'est-à-dire, des Télescopes. Zélé comme il l'étoit pour les progrès de cette science, il s'attacha avec une attention particulière à en construire de parfaits. Ses succès répondirent à ses lumières & à ses travaux. Il fabriqua des Télescopes dont l'objectif avoit jusqu'à cent vingt pieds de foyer. Cela formoit un bel instrument, mais il n'étoit pas commode. Pour en diminuer l'embarras, quelques Astronomes proposèrent de supprimer les tuyaux dont on peut se passer, & de leur substituer de nouveaux moyens pour diriger l'objectif à l'objet, & pour le mettre avec l'oculaire dans l'éloignement & la situation convenables. HUGHENS goûta cette idée & la perfectionna. Il composa même là-dessus un Ouvrage qui parut en 1084, sous le titre d'*Astroscopia compendiaria à tubi molimine liberata.*

Avant ce temps, il en publia un autre sur le calcul des probabilités, dans lequel il détermina le sort de deux joueurs relativement à leurs avantages particuliers. Par exemple, il chercha en combien de coups on peut parier à but d'amener sonnès ; quel est le parti des joueurs à qui il manque un nombre inégal de points sur la partie, &c. Il entreprit ainsi de soumettre le hasard au calcul ; entreprise que *Fermat* & *Pascal* formoient en même temps. Son écrit fut imprimé en 1657, sous ce titre : *De ratiociniis in ludo aleæ.*

Toutes ces découvertes & ces travaux acquirent à notre Philosophe une réputation très-brillante. Elle le fit connoître à *Louis-le-Grand*, dans le temps que ce Monarque songeoit à établir dans la capitale de son Royaume une Académie des Sciences. Sa Majesté le regarda comme un Membre de cette Académie ; & pour mettre ce projet à exécution, Elle lui offrit par ses Ministres les choses les plus honorables & les plus avantageuses, s'il vouloit venir s'établir à Paris. Quoique HUGHENS fût attaché à sa patrie, qu'il connût la France où il étoit venu en 1656, il n'eut pas la force de résister à des sollicitations si obligeantes. C'est en 1665 que cette espèce de négociation se fit, & en 1666 notre Philosophe se rendit, & vint demeurer à Paris. Il fut un des principaux Membres de la nouvelle Académie, qu'il illustra par plusieurs beaux Mémoires, lesquels parurent dans les Registres de cette Académie.

En s'appliquant à l'Astronomie, il

avoit compris combien il étoit important d'avoir une mesure exacte du temps. Les horloges dont on se servoit alors dans les observations, ne lui parurent pas d'une grande justesse. Dès ses premières découvertes en Astronomie, ses vues s'étoient portées sur la perfection des horloges. D'autres occupations & de nouvelles idées avoient interrompu ce projet. La tranquillité dont il jouissoit à Paris, & le désir de répondre aux bontés du Roi par quelque découverte considérable, le rappelèrent à sa mémoire. Il reprit pour cela l'étude de la Méchanique. Je dis qu'il reprit cette étude, parce qu'il s'en étoit occupé dès 1663. Il avoit même eu des idées neuves sur le choc des corps, qu'il n'avoit pas eu le temps de développer, & qu'il auroit peut-être oubliées, si deux Mathématiciens Anglois (le Docteur *Wallis* & le Chevalier *Wren*) ne se fussent rencontrés avec lui sur ce sujet. Il étoit temps de se faire connoître, pour ne pas perdre la gloire de sa découverte. C'est aussi ce qu'il fit par un écrit qu'il envoya en 1669 à la Société Royale de Londres.

Dans cet écrit, il établit les loix du choc de deux corps égaux ou inégaux en masse qui se choquent, soit avec des vitesses égales ou avec des vitesses inégales, & il détermine la vitesse de ces corps après leur réflection. De sa théorie, il suit qu'il n'y a pas toujours la même quantité de mouvement avant & après le choc, comme *Descartes* l'avoit cru. Dans le choc des corps sans ressort, selon des directions opposées, il y a bien une perte de mouvement; mais ce n'est point la quantité absolue du mouvement qui a été invariable, c'est la quantité du mouvement vers un même point : ce que *Descartes* avoit confondu.

L'Auteur de cette belle théorie remarqua encore que, dans le choc des corps élastiques, la somme des produits de chaque masse par le carré de sa vitesse, est la même avant & après le choc : vérité importante dans la Méchanique, & qui est connue aujourd'hui sous le nom de principe de la *conservation des forces vives*.

Après avoir pris acte de ces découvertes, & s'en être ainsi assuré l'honneur, HUGHENS suivit son projet de la perfection des horloges. Il imagina à cette fin de régler leur mouvement par le moyen d'un pendule, c'est-à-dire, d'une verge de fer chargée d'un poids. En faisant faire des vibrations à ce pendule, il communiqua un mouvement à tout le rouage de l'horloge aussi uniforme que les oscillations mêmes du pendule, qui se font toujours en temps égaux.

On prétend que notre Philosophe avoit présenté en 1657, aux Etats Généraux, une horloge ainsi réglée : mais ce ne pouvoit être qu'un essai; car il n'avoit point encore fait ses recherches sur la théorie des oscillations du pendule, & ce ne fut qu'à Paris qu'il entreprit ce travail. Il examina d'abord si les oscillations du pendule se faisoient toujours en temps égaux, & il trouva dans plusieurs oscillations des différences sensibles. Il craignit, avec quelque apparence de raison, que la somme de ces différences n'influât sur le mouvement du rouage de l'horloge. Il chercha donc un moyen de rendre les oscillations parfaitement isochrones (*a*). Ce problème se réduisoit à déterminer la courbe dans laquelle un pendule doit faire ses vibrations en temps égaux. C'est la cicloïde, comme il le reconnut bientôt. Il ne fut plus question que d'assujettir tellement le pendule, pour qu'il décrivît cette courbe. Cela parut difficile; mais toujours fécond & ingénieux dans ses recherches, il découvrit qu'on pouvoit décrire une courbe par le développement d'une autre courbe, & il démontra que le développement de la cicloïde étoit une cicloïde, je veux dire que le pendule devoit s'appliquer sur une cicloïde dans ses mouvemens, pour que le centre de son poids décrivît cette courbe. Afin de réduire cette théo-

(*a*) Les oscillations sont *isochrones*, quand elles se font dans le même temps.

rie en pratique, il suspendit son pendule avec des fils de soie, & appliqua ces fils sur deux arcs de cicloïde, de manière que dans chaque oscillation ces fils se développoient de dessus ces arcs (*b*).

Une découverte curieuse sortit en quelque sorte de cette théorie : c'est que le temps de l'oscillation d'un poids qui décrit une cicloïde, est au temps qu'il emploieroit à tomber de l'axe de cette courbe, comme la circonférence au diamètre. De cette découverte, il déduisit une manière de déterminer l'espace qu'un corps en tombant parcourt dans un temps donné.

Il reprit ensuite son examen du pendule. Pour en déterminer la longueur, il falloit connoître le centre d'oscillation. Or il n'avoit point déterminé ce centre; il ne pouvoit donc fixer sa longueur. Sans cette connoissance, l'application du pendule aux horloges devenoit cependant inutile; car si l'on ignore la longueur précise du pendule qui bat les secondes, on n'a pas de mesure exacte du temps. Notre Philosophe comprit cela, & travailla avec beaucoup d'application à découvrir dans un pendule le centre d'oscillation. Son premier soin fut d'examiner la chute des corps. Il les considéra tombant librement, ou agissant les uns sur les autres par l'action de leur pesanteur, & remontant ensuite; & il remarqua que de quelque manière qu'ils agissent les uns sur les autres, leur centre de gravité ne s'élevoit jamais plus haut que le point d'où il est descendu. Ce principe posé, il calcula la hauteur d'où tombe le centre de gravité d'un pendule simple pendant une demi-vibration, & celle à laquelle s'arrêtoit le centre de gravité d'un pendule composé de plusieurs poids libres & remontant avec leurs vitesses acquises. Il égala ensuite cette hauteur à la première, & en déduisit une règle par laquelle il détermina la longueur d'un pendule isochrone. Cette règle consiste à faire la somme des produits de chaque poids par le carré de sa distance à l'axe de suspension, & à diviser cette somme par celui de tous les poids multipliés par la distance de leur centre de gravité à ce même axe. Le quotien de cette division donne la longueur du pendule isochrone.

HUGHENS ne se borna pas là. Cette théorie du centre d'oscillation étoit trop belle, pour qu'elle se renfermât au pendule seul. Il en fit usage pour déterminer les centres d'oscillation des solides, & observa que le centre d'oscillation s'approche d'autant plus du centre de gravité, que le centre de suspension s'en éloigne. Des vérités de cette espèce naquirent encore de cette théorie. Il les colligea, & en forma un Traité complet de la Théorie des oscillations, qu'il publia en 1673, sous le titre d'*Horlogium oscillatorium* (*c*).

Il étoit toujours à Paris, où il jouissoit de la plus haute considération. Il y recevoit de toutes parts des témoignages les plus affectueux d'estime & d'amitié. L'air seul de cette capitale ne lui étoit pas favorable. Il alloit de temps en temps respirer celui de son pays; & quoiqu'il fût porté à s'y fixer, pour fortifier sa santé qui étoit chancelante, il ne pouvoit se résoudre à quitter une ville où il étoit si fort chéri. Il est à croire qu'il y eût terminé sa carrière, si un événement fâcheux ne l'eût obligé d'en sortir. Il étoit Protestant. Cette Secte ne plaisoit point au Ministère. On songeoit même à révoquer l'Edit de Nantes, c'est-à-dire, à la priver de la liberté & des avantages dont elle jouissoit en France. HUGHENS instruit de cette disposition, prit le parti de quitter tout-à-fait ce Royaume. En vain voulut-on le retenir, en l'assurant qu'il ne seroit point assujetti au nouvel Edit de révocation; il ne voulut point voir proscrire sa Religion & persécuter

(*b*) On a reconnu depuis *Hughens*, que cette attention étoit surabondante, & que les oscillations d'un pendule sont isochrones, lorsqu'il ne décrit que de très-petits arcs.

(*c*) Cet Ouvrage est divisé en cinq parties, dont voici les titres : 1. *Descriptio horlogii oscillatorii*. 2. *De descensu gravium & motu eorum in cicloïde*. 3. *De evolutione & dimencione linearum curvarum*. 4. *De ce tro oscillationis seu agitationis*. 5. *Horlogii secundi constructio & theoremata de vi centrifugâ*.

ses frères. Il prévint la publication de cet Edit, & se retira en Hollande en 1681.

Il reprit en arrivant l'étude des sciences qu'il cultiva avec la même ardeur qu'auparavant. Il venoit de publier avant son départ, dans le *Journal des Savans*, une *nouvelle invention d'un niveau à lunette, qui porte la preuve avec soi, & que l'on rectifie & vérifie d'un seul endroit.* C'étoit pour la première fois qu'on voyoit une lunette à un niveau. Cette nouveauté, qui étendoit tant l'usage du niveau, fut très-accueillie, & le *niveau d'Hughens* est encore aujourd'hui le meilleur qu'on ait. A la Haye, il mit au jour presque en même temps son *Aroscopia compendiaria à tubi molimine liberata*, dont j'ai parlé ci-devant, un Traité de la Lumière que j'ai fait aussi connoître, & un Traité de la Pesanteur. Le premier de ces Traités parut sous le titre *de Lumine*, & le second sous celui *de Gravitate*. Le sujet de celui-ci étoit d'expliquer la cause de la pesanteur. Elle consiste, selon lui, dans l'action de la matière subtile, laquelle se meut en tout sens beaucoup plus vite que la terre. Elle forme ainsi une infinité de tourbillons autour de la terre, suivant toutes sortes de sens, qui poussent les corps vers le centre de ce globe. Cette explication est un systême que notre Philosophe a donné pour ce qu'il vaut, & qu'on a pris pour ce qu'il est. Il l'oublia bientôt lui-même, afin de venir au secours de sa théorie du centre d'oscillation, qu'un Mathématicien nommé l'Abbé *Catelan*, attaquoit sans ménagement.

Dans un écrit qu'il publia dans le *Journal des Savans* de l'année 1682, il prétendit que le principe fondamental de cette théorie étoit faux. Ce principe est, comme je l'ai dit ci-devant, que si les corps qui composent un pendule se détachoient au milieu d'une vibration, leur centre de gravité s'éleveroit à la même hauteur d'où il étoit tombé. L'Abbé *Catelan* soutint au contraire que, dans ce cas, le centre de gravité de ces corps remonteroit plus haut que d'où il est descendu : d'où il conclut que la règle d'Hughens, pour déterminer ce centre, étoit fausse. Il voulut en donner un autre, & il établit à cette fin deux principes absurdes que notre Philosophe ruina entièrement. Deux réponses qu'il fit dans les *Journaux des Savans* de 1682 & 1684, anéantirent cette critique. Il fut encore secondé par *Jacques Bernoulli*, qui entreprit de soumettre son principe aux loix de la Statique. Le Marquis de *Lhopital* se joignit à *Bernoulli*, & par une route différente de celle que Hughens avoit suivie, il déduisit la même règle.

Les intérêts d'Hughens ne pouvoient être en de meilleures mains. Aussi leur laissa-t-il le soin de mettre dans tout son jour sa théorie du centre d'oscillation, & de la perfectionner. En travaillant à cette théorie, il en avoit ébauché une autre non moins importante ; c'étoit celle des forces centrifuges. De nouvelles idées qu'il eut sur ces forces, le ramenèrent à cette étude. Il trouva le sujet assez abondant pour en faire un Traité en forme, & il en composa un qui ne parut qu'après sa mort.

Tout le monde sait que la *force centrifuge* est l'effort que fait un corps, lorsqu'il est mu circulairement, pour s'écarter du centre du mouvement. Or, dans ce Traité, notre Philosophe détermina le rapport des forces centrifuges de deux corps égaux. Il combina la force centrifuge avec la pesanteur, & découvrit une nouvelle espèce d'oscillation. Il considéra un corps en mouvement en proie à ces deux forces, & chercha le point où ces deux forces sont en équilibre. Il forma ainsi un nouveau pendule dont il découvrit les propriétés ; & ayant remarqué que l'isochronisme en étoit une principale, il songea à l'appliquer aux horloges, en le substituant au pendule ordinaire (*a*).

Au milieu de cette occupation, il en-

(*a*) On a fait l'essai de ce nouveau pendule ; & comme on a reconnu que le pendule simple étoit suffisant, on le préfère à l'autre, à cause de sa simplicité.

tendit parler d'un Ouvrage sur la manœuvre des vaisseaux, dans lequel on faisoit usage d'un nouveau principe de méchanique pour soumettre le mouvement des vaisseaux à des loix. Cet Ouvrage avoit été composé par le Chevalier *Rénau*, Ingénieur de la Marine, & Honoraire de l'Académie Royale des Sciences, & il avoit été publié de l'exprès commandement du Roi. Il étoit très-estimé des Géomètres & des Marins. On le regardoit même comme un chef-d'œuvre en son genre ; cependant HUGHENS trouva que sa proposition fondamentale étoit une erreur.

Cette proposition est que, si un vaisseau est poussé par deux forces ayant les directions perpendiculaires l'une à l'autre, ce vaisseau décrira la diagonale d'un parallélograme, dont les deux côtés seront comme les vitesses de ces forces. Cela paroissoit naturel & conforme à la règle de la décomposition des forces. Mais l'erreur n'en étoit pas moins réelle, selon notre Philosophe ; car il démontra que les forces supposées sont comme les carrés des vitesses, & non comme les simples vitesses, parce que ces forces doivent être comme les résistances de temps qui sont comme les carrés des vitesses. Sa critique parut en 1693, dans la *Bibliothèque universelle* du mois de Septembre. Elle affligea beaucoup M. *Rénau*, qui y répondit. Notre Philosophe répliqua en 1694 dans l'*Histoire des Ouvrages des Savans*. Ce fut ici le dernier Ecrit qui sortit de sa plume. Il mourut à la Haye le 8 Juin 1695, âgé de soixante-six ans.

HUGHENS aimoit la tranquillité & la méditation. Il se retiroit souvent à la campagne, pour être moins distrait & moins dissipé. Il n'ambitionnoit qu'une vie paisible ; passion d'un véritable Philosophe, qui ne connoît de biens dans ce monde que la tranquillité de l'esprit. Quoique souvent seul, & toujours retiré, il étoit gai & agréable en compagnie. Il légua ses papiers à la Bibliothèque de Leyde, & pria par son testament Messieurs *Burelier de Wolder* & *Tullenius*, Mathématiciens habiles, de choisir parmi ces papiers ceux qu'ils jugeroient dignes de voir le jour. J'ai rendu compte d'une partie de ces Ecrits que ces Messieurs publièrent en 1700 ; mais je n'ai point parlé de deux productions singulières, qu'il convient de faire connoître.

La première est un automate planétaire, c'est-à-dire, la description d'une machine propre à représenter les mouvemens des Planètes. Elle est imprimée sous le titre d'*Authomatum Planetarium*. Le second Ouvrage posthume est intitulé : *Cosmotheoros seu de terris cœlestibus earumque ornatu conjecturæ*. C'est un Livre singulier qui mérite d'être connu. En voici une idée.

Le système de ce Livre est fondé sur ce principe : La Terre n'est pas plus considérable que les autres Planètes. Or la Terre est habitée ; donc les autres Planètes doivent l'être. Cette conséquence est sans doute trop hasardée ; mais l'Auteur la fortifie de tant de probabilités, qu'on ne peut refuser de l'admettre du moins comme une conjecture vraisemblable. Il donne d'abord un moyen de connoître la grandeur de chaque Planète, & il tire cette induction des expériences d'Anatomie, que si l'on peut connoître la disposition intérieure de tous les animaux par l'ouverture d'un seul, on peut conjecturer de même que si sur la Terre, qui est une Planète, on trouve des mers, des arbres & des animaux, il doit y en avoir de même dans les autres Planètes. En effet, pourquoi la Terre, qui n'est pas plus considérable que ces Planètes, seroit-elle différente d'elles ?

Premièrement, l'ame étant le principe de toutes choses, & principalement du mouvement des corps solides, il doit y en avoir dans les Planètes ; & s'il y en a, elle doit y faire croître des plantes & des arbres, & donner à chaque plante une heureuse fécondité. La même vraisemblance a lieu pour l'existence des êtres animés. Leur génération & leur propagation doivent être semblables à celles des animaux qui sont sur la Terre. Ces animaux doivent être aussi variés que ceux qui

qui sont sur la Terre. Car pourquoi ne le seroient-ils pas?

Mais si dans les Planètes il n'y avoit point des hommes, à quoi serviroient toutes ces productions? La conséquence est naturelle: il y a donc des hommes semblables à ceux qui sont sur la Terre. Si cela est, ces hommes ont les mêmes principes, la connoissance du bien & du mal, les mêmes sentimens, les mêmes passions. Ce qui est juste parmi nous, doit l'être parmi eux, & il est impossible que la vérité ne soit pas vérité en tous lieux, comme le mensonge est mensonge en tous lieux. L'Auteur de la nature ne peut ni tromper, ni être trompé. La Vérité éternelle est la règle de toute vérité, & tous les hommes doivent se conduire par les mêmes principes, qui sont aussi invariables qu'ils sont infaillibles.

L'amour de l'ordre, de la justice & de la vérité est donc un sentiment naturel des habitans des Planètes. Ce qui sert à entretenir tout cela & à perfectionner notre raison, doit avoir par conséquent lieu dans les Planètes. Leurs habitans cultivent donc les sciences & les arts. Ils savent la Géométrie, l'Astronomie, la Musique, l'Architecture civile, la Médecine, &c. Il peut cependant y avoir quelque différence dans les progrès que les habitans de chaque Planète ont faits dans ces sciences & ces arts, suivant la vivacité ou la lenteur d'esprit de ceux qui les habitent. Car la faculté de l'entendement peut dépendre du climat de chaque Planète, des degrés de leur chaleur réciproque, par rapport à leur proximité & à leur éloignement du Soleil. Mais ce sont toujours des hommes comme nous, qui diffèrent peut-être entre eux comme ceux de la Terre; car, des hommes de notre globe, on pourroit en fournir à toutes les Planètes. Il y a des esprits froids qui se trouveroient bien dans Saturne, qui est la Planète la plus éloignée du Soleil, & d'autres d'assez bouillans pour vivre dans Vénus. Pour des sots, ceux de la Terre valent bien les sots de toute autre Planète. A l'égard des hommes d'esprit, c'est encore un problème de savoir si les nôtres sont meilleurs que ceux des autres globes.

Cet Ouvrage de HUGHENS sur la pluralité des mondes, a été traduit en François en 1702, sous le titre de *La Pluralité des Mondes*, & en quelque sorte commenté & refondu par M. *de Fontenelle* dans ses *Dialogues sur la Pluralité des Mondes*.

Les Ouvrages de notre Philosophe sont en quatre Volumes *in*-4°, dont deux ont pour titre, *Christiani Hugenii Opera varia*, & les deux autres sont intitulés, *Christiani Hugenii Opera posthuma*.




LAURE.

LA HIRE.*

CEUX qui ne voient les Mathématiques que de loin, dit un des plus beaux esprits de ce siècle (*a*), c'est-à-dire qui n'en ont pas de connoissance, peuvent s'imaginer qu'un Géomètre, un Méchanicien, un Astronome, ne sont que le même Mathématicien : c'est ainsi à peu près qu'un Italien, un François & un Allemand passeroient à la Chine pour Compatriotes. Mais quand on est plus instruit & qu'on y regarde de plus près, on sait qu'il faut ordinairement un homme entier pour embrasser une seule partie des Mathématiques dans toute son étendue, & qu'il n'y a que des hommes rares & d'une extrême vigueur de génie qui puissent les embrasser toutes à un certain point. Le génie même, quel qu'il fût, n'y suffiroit pas sans un travail assidu & opiniâtre. On doit juger par la combien grande fut la perte *d'Hughens*, qui avoit cultivé avec un égal succès toutes les parties des Mathématiques. Les Savans véritables la sentirent vivement. Comme ils n'avoient point encore vu un Mathématicien si universel, ils ne se flatoient pas que la nature fit de long-temps un pareil miracle. Ce fut une surprise bien agréable, lorsqu'on vit les productions du successeur de ce Philosophe. Non-seulement il approfondit & perfectionna presque toutes les parties des Mathématiques, mais il recula encore les bornes de la Physique & celles des Arts. L'Auteur de son éloge que je viens de citer, dit qu'il auroit formé seul une Académie des Sciences. Il le compare ingénieusement à cet Acteur que demandoit à *Néron* un Roi d'Arménie, qui par ses différens talens pût jouer toutes sortes de rôles, & former lui seul une troupe entière de Comédiens.

Ce grand homme qui s'appelloit *Philippe* DE LA HIRE, naquit à Paris le 18 Mars 1640, d'un Peintre habile de ce nom, lequel étoit aussi Peintre du Roi, & Professeur en son Académie de Peinture & de Sculpture. Il apprit le Dessein, la Perspective & la Gnomonique, c'est-à-dire la science des Cadrans, à laquelle il fut conduit sans doute par l'étude de la Perspective. Le but de ces travaux étoit de se mettre en état de s'élever aux places de son père ; mais quoiqu'il fit assez de progrès dans la Peinture, il sentit en étudiant la Gnomonique une facilité si grande de projetter sur des plans différens les cercles de la sphère, qu'il sembloit qu'il avoit appris depuis long-temps l'Astronomie, tant l'arrangement des cieux lui étoit familier.

Il s'apperçut bien de cette heureuse disposition, mais il ne la suivit pas, pour ne point se distraire de la Peinture, à laquelle il croyoit devoir s'attacher par état. Il résolut même d'aller en Italie pour s'y perfectionner, en étudiant, le pinceau à la main, les beaux tableaux que ce pays possède. Ce voyage devint aussi nécessaire à sa santé. A la mort de son père, il commença à être affligé par des infirmités douloureuses. Il eut des palpitations de cœur très-violentes. Les Médecins crurent que l'air de l'Italie lui feroit avantageux, & lui conseillèrent d'avancer le temps de son départ. Il partit pour Venise en 1660. Il avoit alors dix-sept ans.

Son premier soin en arrivant fut de connoître les beaux monumens de l'Antiquité qu'il y a dans cette Ville. Il tâchoit de former son goût en connoissant ces beautés ; mais cette occupation ne le fixoit point assez pour remplir tous ses momens. Quoiqu'il fût apprécier ce qu'il voyoit, son imagination ne pouvoit se monter à ce ton d'enthousiasme qui for-

* Eloge de M. *de la Hire*, par M. *de Fontenelle*. Et ses Ouvrages.

(*a*) M. *de Fontenelle* dans l'éloge de *la Hire*.

me les passions, & sans lesquelles le plus bel Art n'affecte que foiblement. Il sentoit malgré lui que les sciences lui convenoient mieux. Il crut d'abord qu'il ne risquoit rien d'y donner une application médiocre ; mais il présumoit trop de ses forces. Il commença par la Géométrie ; & parmi les Livres qu'il lut sur cette science, il s'attacha au Traité des Sections coniques d'*Appollonius*. C'est un Livre très-abstrait, & qu'on ne doit point lire pour se délasser. Aussi occupa-t-il bientôt toutes les forces de son esprit. Il laissa ainsi, sans s'en appercevoir, & le Dessin & la Peinture ; & il les eût peut-être abandonnés tout-à-fait, s'il ne s'étoit rappellé que Venise ne devoit pas borner le cours de son voyage. Il parcourut donc les plus belles Villes de l'Italie, & sa santé se rétablit au milieu de ses courses. Il y avoit déja quatre ans qu'il y étoit. Quoique jeune, sans parens, sans amis, isolé dans un Pays étranger, il s'y plaisoit si fort, que si sa mère qui l'aimoit beaucoup, & qui le demandoit sans cesse, n'eût redoublé ses instances, il y auroit fait un plus long séjour. Mais il se sentit attendri par les sollicitations de cette tendre mère, & se rendit à ses désirs.

Il oublia entièrement la Peinture à Paris. Il avoit fait trop de progrès dans la Géométrie, pour qu'il pût abandonner cette science Maître absolu de ses volontés, il n'hésita plus de s'y livrer sans réserve. Il fit connoissance avec M. *Desargues*, habile Mathématicien, lequel travailloit dans ce temps-là à un Traité de la coupe des pierres avec un fameux Graveur nommé *Bosse*. En se liant ainsi avec un Mathématicien, LA HIRE cherchoit à acquérir de nouvelles connoissances en Mathématiques : mais il arriva que *Desargues*, au lieu d'être utile à notre Philosophe, fut obligé de recourir aux siennes. Ce Mathématicien & son Adjoint M. *Bosse*, résolurent assez bien les problèmes qui formoient la première partie de son Traité de la coupe des pierres ; mais quand ils voulurent travailler à la seconde partie qui devoit être plus élevée, leur Géométrie se trouva en défaut. *Desargues* fit part de son embarras à LA HIRE : il s'agissoit de Sections coniques. Cette matière, quoique très-abstraite, lui étoit familière. Aussi vint-il aisément à bout de vaincre les difficultés qui arrêtoient son Ami. Il lui communiqua sept Propositions tirées de ces Sections, qui firent des merveilles. Pénétré de reconnoissance, *Desargues* se fit un devoir de rendre public ce présent. Il le fit imprimer en 1672, & annonça par là aux plus grands Mathématiciens de l'Europe un Collègue digne d'eux.

Notre Philosophe soutint dignement cette annonce par quelques ouvrages sur la Géométrie. Il en fit imprimer successivement trois qui furent accueillis. Ils avoient pour objet les Sections coniques & la cycloïde, courbe singulière par ses propriétés, dont j'ai parlé dans l'histoire d'*Hughens*. Ils parurent depuis l'année 1673 jusqu'en 1676. Il prit ensuite la matière plus en grand, & publia presque en même temps des *Nouveaux élémens des Sections coniques*, un Traité des *lieux géométriques*, & un troisième Ouvrage sur *la construction ou effection des équations*. (a)

Il étoit alors de l'Académie des Sciences ; & dans le dessein où cette Compagnie étoit de faire sous les auspices de M. *Colbert* une nouvelle Carte de la France, il fut choisi avec M. *Picard* pour ce travail. Il alla en Bretagne en 1679, & en Guyenne l'année suivante. Il redressa en chemin la côte de Gascogne, qui étoit courbe, & en assura ainsi la navigation. Il se rendit ensuite par ordre du Roi à Calais & à Dunkerque, & y fit plusieurs opérations géométriques qui ne demandoient que du soin & de l'exactitude. Enfin il alla sur la côte de Provence pour finir la Carte générale de la France.

(a) Le Lecteur sait qu'on donne le nom de Sections coniques à des courbes formées par la Section d'un cone. Elles sont connues sous le nom de Parabole, d'Ellipse & d'Hyperbole. On entend par *lieux géométriques*, des lignes droites par lesquelles on résoud un problème indeterminé. Enfin la construction des équations est l'invention d'une ligne qui exprime la quantité inconnue d'une équation algebrique.

Ses courses furent terminées en 1682. Rendu chez lui, il reprit ses études du cabinet. Le Public profita bientôt de ce recueillement. Il mit au jour dans la même année un Traité de Gnomonique, dont la première édition fut si promptement enlevée, qu'il en donna en 1698 une seconde édition bien supérieure à la première. Le Lecteur sait que la Gnomonique est la science des Cadrans solaires, c'est-à-dire l'art de tracer sur un plan la projection des cercles de la Sphère, & d'y placer un style de telle façon que son ombre indique l'heure sur ces lignes. Cet Art n'étoit alors qu'une espèce de routine que suivoient les Ouvriers dans les Cadrans qu'ils traçoient. LA HIRE en établit les règles sur des principes, & prescrivit des opérations plus sûres & plus aisées. Pour distinguer ces opérations des démonstrations, il les fit imprimer avec un caractère différent, & satisfit ainsi également & sans embarras les Mathématiciens & les Ouvriers.

En composant ce Livre sur la Gnomonique, il avoit été obligé d'étudier l'Astronomie : or cette étude lui fit désirer de continuer la fameuse Méridienne commencée par M. *Picard* en 1669. De concert avec *Cassini*, ils résolurent de l'achever. A cette fin notre Philosophe alla en 1683 vers le Nord, pour la continuer de ce côté-là, tandis que *Cassini* la poussoit du côté du Sud : mais M. *Colbert*, qui dirigeoit en quelque sorte cette opération par ses bienfaits, étant mort dans ce temps-là, cette entreprise fut interrompue; & des travaux plus prochains rappellèrent LA HIRE dans la Capitale.

M. *de Louvois*, successeur de M. *Colbert*, le chargea de faire des nivellemens pour la conduite des eaux à Versailles. Il fit le nivellement de la rivière d'Eure, qui passe par Chartres, & la trouva plus élevée de quatre-vingt-un pieds de la grotte de Versailles. Le Roi apprit avec joie cette nouvelle, & ordonna sur le champ qu'on construisît les aqueducs nécessaires pour porter l'eau de cette rivière à Versailles. Sa Majesté croyoit que les opérations de LA HIRE étoient de la plus grande justesse, tant Elle avoit confiance en ses lumières & en ses travaux; mais il n'en présumoit pas lui-même si avantageusement. Il craignoit que son attention ne l'eût pas toujours également servi, & il vouloit s'assurer de son nivellement, en le faisant de nouveau, avant qu'on fit la moindre dépense. Le Ministre eut de la peine à se rendre à ses raisons. Il lui soutint pendant long-temps qu'il ne s'étoit pas trompé. C'étoit un témoignage d'estime très-flatteur. Notre Philosophe y fut sensible, & redoubla ses instances pour n'être pas cru infaillible. Il recommença son nivellement, qui ne différa du premier que d'un pied. Ainsi LA HIRE fut convaincu de son tort vis-à-vis M. *de Louvois*. Il en eut bien davantage, lorsqu'il lui présenta les mémoires de sa dépense. Exact jusqu'au scrupule, il avoit fait un journal où les fractions n'étoient point négligées. Le Ministre trouva cela fort mauvais; &, comme le dit M. *de Fontenelle*, avec un mépris obligeant, il déchira ces fractions, & fit expédier des sommes rondes, où il n'y avoit rien à perdre. Il fut chargé d'autres nivellemens, dont il ne put pas se dispenser. Il devoit cette condescendance à M. *de Louvois*, qui avoit pour lui autant d'amitié que d'estime. Mais enfin, rendu à son cabinet, il reprit avec joie ses études sur la Géométrie.

Il avoit à cœur depuis long-temps de faire un Traité complet des Sections coniques. Il falloit être un Géomètre du premier ordre pour entendre la théorie des courbes : c'étoit la Géométrie transcendante du temps. On devoit donc attendre le plus grand succès d'un travail de LA HIRE, puisqu'il s'étoit acquis la réputation du plus grand Géomètre de son siècle. Aussi justifia-t-il cette haute opinion qu'on avoit de lui. En 1685 il publia toute la théorie des Sections coniques, fondée sur des principes très-simples & nouveaux, sous le titre de *Sectiones conicæ in novem libros distributæ*, en un volume *in-folio*. On accueillit cet Ouvrage dans toute l'Europe savante, comme il méritoit de l'être; & les Géomètres n'hésitèrent point de mettre à leur tête un homme qui manioit

avec tant de supériorité une Géométrie si abstraite & si élevée.

Ce Livre paroissoit à peine, que notre Philosophe étonna les Astronomes par une production bien précieuse pour eux ; c'étoit des Tables du Soleil & de la Lune, & des méthodes plus faciles pour calculer les Eclipses. Les meilleures Tables qu'on eût alors étoient celles de *Tycho-Brahé*, perfectionnées par *Kepler*, & publiées en 1626 sous le nom de *Tables Rodolphiennes*, à l'honneur de *Rodolphe II*. Elles étoient calculées sur la véritable théorie du mouvement des corps céléstes : c'étoit beaucoup. Mais de bonnes Tables devoient l'être d'après les observations mêmes, sans le secours d'aucune hypothèse. Telles étoient celles de La Hire. Ce grand Mathématicien eut encore la gloire de donner une méthode pour calculer les Eclipses, bien supérieure à celles qu'on avoit alors, & qui passe encore aujourd'hui pour la meilleure qu'on ait. Ce n'est point une chose si aisée qu'on croit que de calculer exactement une Eclipse : il faut calculer avec la plus grande justesse le mouvement du Soleil & de la Lune, & ce calcul est long & pénible. La prédiction de son commencement précis, de son milieu & de sa fin, demande un grand nombre d'opérations très-délicates. J'oserai même dire que, quoique tous les Astronomes fassent aujourd'hui usage de la méthode de notre Philosophe, cette méthode n'est pourtant point sans taches. Le temps apparent de la plus grande obscurité n'est pas encore déterminé dans toute la rigueur géométrique. Pour qu'il le fût, il faudroit résoudre les nouveaux triangles de la figure dont il s'est servi, décrire un nouvel orbite, & reprendre tous les calculs : cela fait voir combien est difficile le calcul rigoureux des Eclipses, puisque la meilleure méthode peut être encore perfectionnée.

La Hire en connoissoit bien la difficulté. Il chercha même long-temps à en faciliter la pratique, & il inventa enfin une machine avec laquelle on trouve méchaniquement les Eclipses de Soleil & de Lune, les mois, les années lunaires & les Epactes. L'usage de cette machine se réduit à la solution de ce problème : Une année lunaire étant proposée, trouver les jours de l'année solaire qui lui répondent, dans lesquels doivent arriver les nouvelles & pleines Lunes & les Eclipses. Ce problème peut même être résolu sans qu'on touche à la machine : il n'y a qu'à l'assujettir au mouvement d'une pendule, de telle sorte que la pendule fasse mouvoir l'alidade qui indique les nouvelles & pleines Lunes sur trois platines rondes de cuivre ou de carte qui la composent. Car voilà sommairement en quoi consiste cette machine. On la dispose pour une année, & on n'y touche qu'au bout d'un an ; ce qui n'exige encore qu'une opération d'un instant & presque imperceptible.

Cette invention étoit exposée à la suite de la seconde édition de ses Tables du Soleil & de la Lune, laquelle parut en 1689. Notre Philosophe n'avoit d'abord publié que cela, & il sentoit combien il étoit important qu'on eût aussi des Tables du mouvement des Planètes calculées de même, je veux dire d'après les observations propres, & non sur aucune hypothèse de quelque courbe décrite par ces corps céléstes. C'est à quoi il travailla avec beaucoup d'assiduité. Il corrigea ensuite les premières par un plus grand nombre d'observations, & publia le tout en 1702, sous ce titre : *Tabulæ Astronomicæ Ludovici Magni, jussu & munificentia exauratæ & in lucem editæ, in quibus solis, lunæ, reliquorum Planetarum motus ex ipsis observationibus, nullâ adhibitâ hypothesi traduntur ; habentur quæ præcipuarum fixarum in nostro horizonte conspicuarum positiones ; in eundi calculi methodus, cum geometrica ratione computandarum eclipsium solâ triangulorum recti lineorum analysi breviter exponitur. Adjecta sunt descriptio constructio & usus instrumentorum Astronomiæ novæ practicæ inservientium, &c.* C'est-à-dire : *Tables Astronomiques des mouvemens du Soleil & de la Lune & des autres Planètes, calculées d'après les observations propres, sans le secours d'aucune hypothèse, dans lesquelles on trouve la position des principales Etoiles fixes qu'on voit sur notre horizon, avec une mé-*

thode de calculer géométriquement les Eclipses de Soleil & de Lune, & la description des meilleurs instrumens d'Astronomie : calculées & publiées par ordre & par la libéralité de Louis le Grand.

Cet Ouvrage n'occupa pas tellement LA HIRE depuis 1687 jusqu'en 1702, pour qu'il ne fît que cela pendant les dix-sept années. On fait que les observations sont l'ouvrage du temps, & qu'on n'est pas maître de les faire quand on veut. On a dans ce travail bien des momens de reste. Notre Philosophe en connoissoit trop le prix pour ne pas les mettre à profit. Il composa d'abord en 1689 une *Ecole des Arpenteurs.* C'étoit un petit Traité de Géométrie pratique, qu'un grand Géomètre devoit ce semble dédaigner de composer. Mais l'homme de génie fait se plier à tout, & le bon Citoyen estime tout ce qui est utile au Public. On juge avec quels sentimens de gratitude les Arpenteurs reçurent ce présent. La première édition fut enlevée dès que l'Ouvrage parut. LA HIRE fut sensible à cet empressement, & il en témoigna sa satisfaction en augmentant considérablement ce Livre, dont il donna une seconde édition en 1692.

Dans le temps qu'il travailloit à cet Ouvrage, il reçut de M. *de Tschirnaus*, célèbre Géomètre, un écrit qui contenoit la découverte d'une nouvelle courbe : c'étoit la caustique du quart de cercle. Caustique est le nom d'une courbe formée par les rayons réfléchis ou réfractés, en tombant sur une autre courbe. Cette courbe étoit une découverte de *Tschirnaus.* Or en donnant la description des caustiques, il en prescrivoit une pour le cercle, que notre Mathématicien trouva fausse. Ce jugement étonna d'autant plus l'inventeur de ces courbes, qu'il avoit caché le fond de sa méthode. Pour connoître l'erreur, il falloit qu'il l'eût devinée cette méthode, & *Tschirnaus* ne pouvoit se le persuader. LA HIRE le laissa dans son opinion, dont il ne revint que peu de temps avant sa mort; & en examinant la caustique du cercle, il trouva d'abord que le rayon réfléchi étoit la moitié du rayon incident; & démontra ensuite que cette courbe étoit une épicicloïde, c'est-à-dire une courbe produite par la révolution d'un cercle sur un autre, laquelle a plusieurs belles propriétés qui frappèrent ce grand Mathématicien. Il en forma un Traité, dans lequel il détermina ses tangentes, sa rectification, sa quadrature & sa développée. Ce n'étoit ici qu'un essai, car il publia en 1706 un Mémoire sur la même matière, dans lequel il résolut ces problèmes avec plus d'élégance & de clarté.

Cet ouvrage est sur-tout recommandable par l'application qu'a fait son Auteur de l'épicicloïde à la méchanique : c'est de former les dents des roues dentées en arc d'épicicloïde : il y démontre que dans ce cas ces roues font le plus grand effet possible. Il réduisit cette théorie en pratique, dans une machine hydraulique qu'on construisit à huit lieues de Paris : elle eut le plus grand succès; mais il n'en retira pas tout l'honneur. Un Géomètre Danois, nommé *Roëmer*, passoit depuis long-temps pour l'Auteur de cette application. Il est vrai que LA HIRE prétend l'avoir trouvée, & même communiquée à MM. *Auzout*, *Mariotte* & *Picard*, avant que *Roëmer* se fut fait connoître. Ce n'étoit qu'une communication verbale, qui pouvoit fort bien ne point donner atteinte au droit du Géomètre de Dannemarck. Peut-être aussi avoient-ils raison tous deux. Mais notre Philosophe content de savoir ce qui en étoit, & plus jaloux d'employer son temps à des recherches utiles, que de le perdre en des discussions polémiques dont le Public ne devoit retirer aucun fruit, s'occupa de toute autre chose.

Il composa plusieurs Mémoires de Physique qu'il publia parmi ceux de l'Académie des Sciences. C'étoit un tribut qu'il payoit à cette Compagnie, comme l'un des principaux membres. Parmi ces Mémoires, il y en a deux sur-tout qui méritent attention. L'un contient une *Explication des principaux effets de la glace & du froid.* Elle est fondée cette explication sur cette hypothèse, que le froid est causé par des parties frigorifiques. C'est un systême qui n'a pas fait fortune, quoiqu'il seroit peut-

être possible de le soutenir. L'autre, intitulé, *Des différens accidens de la vue*, est beaucoup plus intéressant & plus solide. Il contient une théorie très-belle de l'optique, dans laquelle on trouve tout ce qui peut arriver à la vue, suivant la différente constitution de l'œil, ou les différens accidens qui peuvent lui survenir. Il y a surtout dans ce Mémoire un calcul tres-fin pour connoître l'extrême délicatesse de la rétine sur laquelle se peignent les objets, & celle des filets du nerf optique qui la composent.

L'Auteur suppose qu'on peut voir facilement à quatre mille toises de distance une aile de moulin à vent de six pieds de large. L'œil étant supposé d'un pouce de diamètre, la peinture de l'aile sur la rétine sera la huit millième partie d'un pouce. Mais la huit millième partie d'un pouce est un peu moins que la six cent soixante-sixième partie d'une ligne. Or on estime la largeur d'une ligne égale à celle de dix cheveux : la largeur de l'aile du moulin n'est donc que la soixante-sixième partie de la largeur d'un cheveu. Et si la largeur d'un cheveu n'est que la huitième partie d'un fil de ver à soie, comme on le pense, la peinture de l'aile du moulin dans le fond de l'œil est la huitième partie de la largeur d'un fil de ver à soie. Maintenant puisque cette peinture fait impression sur le nerf optique, il faut tout au moins qu'un des filets du nerf optique n'ait de largeur que la huitième partie de celle d'un ver à soie : sa grosseur n'est donc que la soixante-quatrième partie de celle d'un filet de ver à soie, ce qui est inconcevable ; car chacun de ces filets du nerf optique est un tuyau qui contient des esprits.

En travaillant à l'optique, LA HIRE n'avoit pas perdu de vue la Méchanique qu'il avoit étudiée avec succès. Cette étude lui avoit fait connoître l'état actuel de cette partie des Mathématiques, & ce qui manquoit à sa perfection. Il rouloit depuis ce temps dans sa tête un projet d'une nouvelle Méchanique ; & à mesure que ses Mémoires sur la Physique qu'il publioit avec ceux de l'Académie, lui laissoient quelques momens de loisir, il jettoit sur le papier ses nouvelles idées sur la Méchanique. Elles formèrent les matériaux du Traité sur cette science, qui parut en 1695 sous ce titre : *Traité de Méchanique, où l'on explique tout ce qui est nécessaire dans la pratique des Arts, & les propriétés des corps pesants, lesquelles ont un grand usage dans la Physique, &c.*

Ce Traité est fondé sur ce principe unique : c'est que *dans l'effort des puissances, toutes choses étant égales d'un côté & d'autre, les efforts sont égaux*, & toutes les propositions sont démontrées à la manière des anciens Géomètres. Il contient la théorie de la Méchanique, & l'application de cette science aux Arts ; de sorte qu'on y trouve le méchanisme du mouvement de quelques animaux, celui de l'effort des cordes mouillées pour élever de gros fardeaux, quelle est la forme la plus avantageuse des bras des moulins qui sont jouer des pistons, la construction d'une roue qui sert à élever l'eau, où le frottement n'est pas sensible, &c. Toutes ces choses sont très-curieuses, & rendent ce Livre fort piquant. Pour en donner une idée, voici comment l'Auteur explique l'effort des cordes mouillées.

Quand le chanvre dont on fait les cordes est verd, ses tuyaux sont remplis d'une sève qui le nourrit. Cette sève se desséche peu à peu dans la suite, en passant à travers des pores des tuyaux, sans que l'air puisse remplir la place qu'elle occupoit ; car l'expérience apprend que l'eau passe facilement par des ouvertures où l'air ne sauroit passer. Les espaces de ces petits tuyaux sont comme autant de petits vases vuides, qui sont par conséquent pressés par l'air. Lorsque l'eau touche par dehors ces petits tuyaux, elle s'insinue aisément au dedans, en passant à travers de leurs pores, parce que l'air de dehors qui presse sur les tuyaux, la pousse pour la faire entrer.

Cela posé, l'effort que l'on fait en tortillant les fibres du chanvre pour former la corde, le réduit à un très-grand nombre de petites cellules qui ont la forme d'un fuseau, de façon qu'en s'enflant à leur milieu, leurs extrémités se rapprochent, & la corde se raccourcit.

Si l'on suppose donc qu'une corde qui

a

a un pouce de diamètre, & qui eſt chargée d'un poids, augmente en diamètre de la groſſeur de deux lignes, en ſe raccourciſſant d'un pouce ſur ſix pieds de longueur quand elle ſera mouillée, elle enlevera dans ce raccourciſſement un poids de cinq cent ſoixante-quatorze livres & deux tiers. En voici le calcul.

Une corde d'un pouce de diamètre ſur ſix pieds de long, a deux cent vingt-deux pouces & ſix lignes de ſuperficie. Qu'on mouille cette corde dans le temps que le mercure eſt à vingt-ſept pouces & demi dans le baromètre, il faut alors quinze livres & demie de mercure ſur un pouce quarré, pour contrebalancer le poids de la colonne d'air ſur la même baſe. Le poids de l'atmoſphère ſur la ſuperficie de la corde ſera donc dans ce même temps de trois mille quatre cent quarante-huit liv. Mais dans l'équilibre il faut que la force du poids qui ſoutient la corde ſoit égale à la force du poids de trois mille quatre cent quarante-huit livres. Or la force de ce poids eſt de ſix mille huit cent quatre-vingt ſeize, produit du nombre trois mille quatre cent quarante-huit par deux lignes de chemin qu'il eſt en état de faire. Par conſéquent ſi l'on diviſe ce produit par douze lignes, qui eſt le chemin que la corde fait en ſe raccourciſſant, on aura cinq cent ſoixante-quatorze livres & deux tiers, comme on l'avoit avancé.

Tous les Mathématiciens convinrent, & ſont convenus depuis, qu'on ne peut pas donner une explication plus naturelle & plus vraie de l'effort des cordes mouillées. Encouragé par ce ſuffrage, LA HIRE forma le projet de dévoiler par ce calcul la force des muſcles du corps humain pour élever des fardeaux. Il compoſa à cette fin un Mémoire qui parut en 1699 dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, ſous ce titre : *Examen de la force de l'homme pour mouvoir les fardeaux, tant en levant, qu'en portant & en tirant, laquelle eſt conſidérée abſolument & par comparaiſon à celle des animaux qui portent & qui tirent comme les chevaux.* Dans ce Mémoire, il ſuppoſe d'abord qu'un homme de taille médiocre & qui eſt fort, pèſe cent quarante livres ; & il conſidere que cet homme ayant les genoux en terre, peut ſe relever en s'appuyant ſeulement ſur la pointe des pieds, & les deux genoux étant toujours joints enſemble; mais cet effort ſe fait par le moyen des muſcles des jambes & des cuiſſes : donc les muſcles des jambes & des cuiſſes ont la force de lever cent quarante livres.

L'expérience apprend auſſi qu'un pareil homme peut ſe redreſſer encore, quoiqu'il ſoit chargé d'un poids de cent cinquante livres, en ſorte que la force des muſcles des jambes & des cuiſſes peut élever un poids de deux cent quatre-vingt-dix livres, ſavoir cent cinquante livres du poids dont il eſt chargé, & cent quarante livres du poids de ſon corps.

Le même homme eſt encore en état de lever de terre un poids de cent livres placé entre ſes jambes, en ployant ſeulement le corps, & en prenant ce poids avec les deux mains comme avec deux crochets, & en ſe redreſſant enſuite. Les ſeuls muſcles des lombes ont donc la force de lever un poids de cent ſoixante-dix livres, cent livres du poids, & ſoixante-dix livres de la moitié de la peſanteur de ſon corps : je dis la moitié; car dans cette ſituation, la partie du corps de l'homme qui ſe meut, eſt eſtimée peſer la moitié de ſon corps.

A l'égard de la force des bras pour tirer ou pour élever un fardeau, on l'évalue à cent ſoixante livres, ce qui dépend de la force des muſcles des épaules & des bras. En effet, un homme élève aiſément par l'effort ſeul de ſes bras le poids de ſon corps & vingt livres. C'eſt un fait démontré par l'expérience. Mais les muſcles des bras & des épaules peuvent en ſe retirant élever un poids de cent ſoixante livres, pourvu que le corps ne ſoit pas penché ; car dans ce cas, les bras ne pourront ſoutenir ce poids, à moins que les muſcles des lombes n'euſſent la force de ſoutenir en même temps la partie ſupérieure du corps avec le poids. Et ſi les jarrêts étoient encore ployés, il faudroit que les muſcles des jambes & des cuiſſes fiſſent un plus grand effort, puiſqu'ils doivent ſoutenir le poids de cent ſoixante livres, &

L

en même temps le poids de tout le corps.

Telle eſt la force générale des muſcles d'un homme. Il peut arriver cependant qu'il y ait des hommes conſtitués de telle ſorte, que les eſprits coulent en ſi grande abondance & avec tant de rapidité dans leurs muſcles, qu'ils ſoient capables de faire des efforts triples & quadruples des efforts ordinaires. L'Auteur de cette belle théorie de la force des muſcles a vu à Veniſe un jeune homme, qui avec tous les avantages poſſibles ne pouvoit porter que quarante ou cinquante livres, & qui étant élevé ſur une petite table, enlevoit & ſoutenoit en l'air un âne, par le moyen d'une ſangle qui paſſoit par deſſous le ventre de l'animal, & qui portoit ſur les épaules du jeune homme; & cette grande force dépendoit de l'activité ou de la force des muſcles.

Cela, tout extraordinaire qu'il eſt, ne l'eſt pas tant que cette vérité découverte par notre Auteur. C'eſt que la force d'un homme pour pouſſer horizontalement avec les bras, ou pour tirer une corde horizontale en marchant, le corps étant incliné en devant, ſoit que la corde ſoit attachée aux épaules ou au milieu du corps, n'eſt que de vingt-ſept livres. Un homme étant penché pourroit bien ſoutenir un poids plus grand; mais non-ſeulement il ne lui ſeroit pas poſſible de marcher dans cette ſituation, mais encore de ſe ſoutenir.

En travaillant à la perfection de la Méchanique, LA HIRE ſongeoit ſouvent à l'Aſtronomie. Il aimoit cette ſcience & l'étudioit avec plaiſir. Auſſi d'abord qu'il eut fini ſon Mémoire ſur la force de l'homme, il n'eut rien de plus à cœur que de revoir le ciel. C'étoit un délaſſement pour lui que de changer de travail, & c'étoit le ſeul qu'il ſe permît. Son zèle pour les progrès de l'Aſtronomie lui ſuggéra un moyen de faciliter la pratique de cette ſcience: ce fut deux Planiſphères de ſeize pouces de diamètre, c'eſt-à-dire la projection en deux parties des cercles de la Sphère ſur un de ſes cercles, avec laquelle on pût réſoudre méchaniquement pluſieurs problèmes d'Aſtronomie. Cette projection paſſoit par les poles de l'écliptique, & les poſitions principales étoient déterminées d'après ſes propres obſervations. Il les fit graver en 1702 ſur les deſſins qu'il en avoit fait.

Dans ce temps-là on conſtruiſit pour le Roi deux grands Globes, un céleſte & un terreſtre. Ces Globes devoient être placés aux deux derniers Pavillons de Marly. C'étoit une choſe délicate, vu leur grandeur. Sa Majeſté chargea de ce ſoin notre Philoſophe; & comme l'ouvrage dura long-temps, Elle alloit le voir quelquefois, & s'entretenoit volontiers avec lui. Il étoit queſtion d'Aſtronomie. Le Roi écoutoit avec plaiſir les réponſes que lui faiſoit LA HIRE ſur les différens objets de cette ſcience, & ce Philoſophe étoit toujours content de la manière obligeante avec laquelle le Prince l'interrogeoit.

Cependant LA HIRE avançoit dans ſa carrière. On s'en appercevoit dans le Monde par ſon relâchement à produire. Les devoirs de ſes charges occupoient preſque tout ſon temps. Il étoit Profeſſeur de l'Académie d'Architecture & au Collége Royal. Il ſe trouvoit exactement aux ſéances de l'Académie des Sciences, & étoit fort aſſidu à l'Obſervatoire. Dans la vigueur de l'âge il ſatisfaiſoit à ces devoirs, ſans rien prendre ſur ſon application à l'étude. Mais lorſqu'il eut 75 ans, ſes forces s'affoiblirent. Quoiqu'il eût toujours ſes idées nettes, il ne pouvoit plus faire des débauches d'eſprit. Des infirmités ſe joignirent à cet affaiſſement néceſſaire, & le conduiſirent dans deux mois au tombeau. Il mourut ſans agonie & en un moment le 21 Avril 1718, âgé de 78 ans paſſés.

Les qualités de ſon cœur répondoient à celles de ſon eſprit. Il étoit poli, circonſpect & prudent, équitable & déſintéreſſé. Il aimoit la retraite & le recueillement. Il étudioit tout le jour, & paſſoit une partie de la nuit à obſerver. Dans ſes ouvrages, comme dans ſes études, il préféroit la ſynthèſe à l'analyſe moderne. Il la trouvoit plus lumineuſe que l'analyſe, qui a pourtant cet avantage d'être plus expéditive & moins embarraſſée. Il ne croyoit pas que le ſecret de la nature fût

aisé à deviner; & lorsque dans ses écrits sur la Physique il proposoit un systême, il le donnoit pour ce qu'il étoit, sans d'autre prétention que d'avoir bien raisonné d'après une hypothèse.

Il avoit été marié deux fois, & avoit eu des enfans, qui ont eu pour sa mémoire toute la considération que le sang & une estime éclairée peuvent inspirer pour un bon père & pour un grand homme.




P. VARIGN

VARIGNON *.

LES travaux de *la Hire* sur la Méchanique enrichirent beaucoup cette ſcience : mais il reſtoit à la ſoumettre à quelque principe général qui ſervît de baſe à ſa théorie. C'eſt ce que découvrit heureuſement le Succeſſeur de cet homme célèbre. Il trouva que les mouvemens compoſés expliquoient avec une grande facilité l'emploi dea forces dans les machines, & qu'ils donnoient exactement les rapports de ces forces, ſelon quelque direction qu'on les y ſuppoſât placées : avantage qui manquoit aux méthodes qu'on avoit ſuivies avant lui. Il créa ainſi une nouvelle ſcience, qui jointe à ſes découvertes dans l'analyſe, lui ont acquis la réputation d'un des plus grands Mathématiciens de l'Europe.

Il s'appeloit *Pierre* VARIGNON, & naquit à Caen en 1654. Son père peu favoriſé des biens de la fortune étoit un Architecte, Entrepreneur de bâtimens. Il le deſtina à l'état Eccléſiaſtique, & dans cette vue il l'envoya au Collége de bonne heure. Rien n'annonça dans ſes études ce qu'il devoit être un jour. On ne le diſtinguoit guères des autres écoliers. Tout ce qu'on lui enſeignoit le touchoit foiblement. Mais il fut autrement ſenſible à une opération qu'il vit faire à ſon père : c'étoit un cadran ſolaire. Il voulut ſavoir comment cela ſe faiſoit ; & comme M. *Varignon* traçoit un cadran comme un ſimple Maçon ſans principes & ſans règles, il ne put en apprendre que la pratique. Cela ne le ſatisfit point. Il ſoupçonna que cette pratique dépendoit de quelque théorie, & c'étoit cette théorie qu'il auroit voulu connoître.

Pendant qu'il ſe tourmentoit en vain pour deviner quelque principe, il eut occaſion d'entrer dans la boutique d'un Libraire pour chercher quelque Livre. Il mit par haſard la main ſur les *Élémens d'Euclide*, & en lut les premières pages. Il fut ſaiſi de l'ordre & de l'enchaînement des propoſitions, & fit l'acquiſition de ce Livre, afin de l'étudier à fond. Il étoit alors en Philoſophie où il faiſoit peu de progrès. Le langage ſcholaſtique, & l'obſcurité ſophiſtique des méthodes de raiſonnement, le fatiguoient beaucoup. Il ne trouvoit point cette confuſion & cet embarras dans *Euclide*. Comme ſon eſprit aimoit l'ordre & la clarté, il goûta avec d'autant plus de ſatisfaction la liaiſon & la certitude des vérités géométriques, qu'il goûtoit peu la confuſion & l'obſcurité des principes de l'école.

Des Élémens d'*Euclide*, VARIGNON paſſa aux Ouvrages de *Deſcartes*. Il fut frappé de la lumière que ces Ouvrages ont répandu ſur toutes les Sciences. Dès ce moment ſon goût pour l'étude des Mathématiques dégénéra en une paſſion très-vive : il ſe priva preſque de tout pour pouvoir ſe procurer des Livres de Mathématiques. Ce n'étoit pas ce qui lui coûtoit le plus ; mais ce qui le gênoit beaucoup, c'étoit la contrainte où il étoit de ſe cacher de ſes parens, qui déſapprouvant l'application qu'il donnoit à l'étude des Mathématiques, le traverſoient de tout leur pouvoir. Pour les calmer, ou les raſſurer ſur la crainte qu'ils avoient qu'il négligeât ſon cours de Philoſophie, il alloit ſouvent diſputer dans des Thèſes, & s'y diſtinguoit par ſa Logique & ſa bonne manière d'argumenter. Son père fut encore charmé de voir avec quels ſuccès il étudia enſuite en Théologie. C'étoit là la fin de toutes ſes études, parce

* *Eloge de Varignon* par M. *de Fontenelle*. Et ſes Ouvrages.

qu'il ne lui restoit plus qu'à prendre l'état Ecclésiastique, auquel il étoit destiné. Il faut avouer que VARIGNON ne dédaigna pas la Théologie : mais il est vrai aussi qu'il conserva toujours sa passion dominante pour les Mathématiques. Il les étudioit avec le fameux Abbé *de Saint Pierre*, son Collégue en Philosophie. Le même goût pour les Sciences en avoit fait deux amis, & ils réunissoient ensemble tout ce qu'il falloit afin de faire des découvertes. L'Abbé *de Saint Pierre* avoit beaucoup d'imagination, & par conséquent d'idées ; & notre Philosophe plus flegmatique possédoit l'art d'analyser avec une subtilité extrême, & avec la plus grande précision. Le premier pouvoit fournir beaucoup de matériaux, & l'autre étoit en état de les apprécier & de les mettre en œuvre. Celui-là avoit encore un avantage qui n'est rien aux yeux du Sage, mais qui devenoit essentiel dans les circonstances présentes : c'étoit une fortune honnête qu'il voulut absolument partager avec son ami, lequel sans ce secours n'auroit peut-être pas pu suivre ses talens & seconder son génie. Ce n'étoit pourtant point une chose considérable ; car l'Abbé *de Saint Pierre* n'avoit que dix-huit cent livres de rente, & il n'en détacha que trois cent livres de rente qu'il donna par contrat à notre jeune Philosophe. Ce don étoit sans doute une grande générosité relativement à son bien ; & VARIGNON le reçut avec une sensibilité digne de sa belle ame.

Après cet arrangement, nos deux amis cherchèrent à se loger ensemble, afin d'être plus à portée de se communiquer leurs idées. Ils avoient envie de venir à Paris, mais ils craignoient que leur revenu ne fût trop modique pour se soutenir dans cette grande Ville. Cependant faisant réflexion qu'on vivoit par-tout avec de l'économie, & que pour l'étude il n'y avoit que Paris où l'on pût trouver des secours, ils ne balancèrent plus de préférer les avantages de l'esprit à l'aisance de la vie. Ils vinrent se loger en 1686 dans une petite maison du Fauxbourg Saint Jacques. C'est un quartier absolument retiré où l'on croit être à la campagne. Les appartemens y sont à bon marché, & on y jouit de la tranquillité la plus paisible.

Là l'Abbé *de Saint Pierre* & VARIGNON se livrèrent sans réserve à leur passion pour l'étude. Chacun suivit son goût & son inclination. L'Abbé s'enfonça dans la Politique. Il étudia la morale & les principes des Gouvernemens, & composa ce fameux Ouvrage qu'on regarde comme un beau rêve, c'est le *Projet d'une paix universelle*. Pour notre Philosophe, il n'abandonna point les Mathématiques, dans lesquelles il faisoit tous les jours de nouveaux progrès. Il en étoit si flatté, qu'il passoit les journées entières au travail. Souvent il ne se couchoit pas, & le jour le surprenoit dans ses méditations. La promenade étoit le seul délassement qu'il se permît. Une vie si retirée lui avoit interdit le commerce du monde. Il y a même apparence qu'il auroit demeuré long-temps caché, si l'Abbé *de Saint Pierre* ne l'eût fait connoître. Il se lia par ce moyen avec les Savans les plus illustres, qui furent lui rendre justice. Le fameux M. *Duverney*, célèbre Anatomiste, le consultoit souvent sur la force des muscles ; & *Duhamel* & *la Hire* le provoquoient sans cesse à présenter quelque chose à l'Académie des Sciences, dont ils étoient Membres, afin de lui en donner l'entrée. Il céda à leurs instances, & résolut de dédier à cette Compagnie *le Projet d'une nouvelle Méchanique*, auquel il avoit été conduit par la lecture des Ouvrages de *Descartes* & de *Wallis* sur la Méchanique. Une chose l'avoit sur-tout arrêté dans ces Ouvrages, c'étoit de ne point trouver la raison de l'équilibre de deux puissances soit égales ou inégales. Cela lui paroissoit essentiel dans un Traité de Méchanique. Dans cette persuasion, il voulut chercher lui-même cette raison.

Le premier objet qui lui vint dans l'esprit, fut un poids qu'une puissance soutient sur un plan incliné. Cette idée en produisit d'autres qui formèrent une savante théorie de la Méchanique. Voici

la manière dont il rend compte de la génération de ces idées. On jugera mieux par ses propres paroles du génie de ce grand Géomètre, que par l'exposition que je pourrois faire moi-même de sa méthode. C'est une belle suite de raisonnemens où il n'y a rien à retrancher, & qu'on ne sauroit assez publier.

D'abord je me le représentai (le poids qu'une puissance soutient sur un plan incliné) de telle figure, que le concours de sa ligne de direction avec celle de cette puissance se fit dans quelqu'un de ses points. De-là je vis que leur concours d'action se faisant aussi par ce moyen dans ce seul point, il devenoit alors son centre de direction : de sorte que si ce plan eût manqué tout d'un coup, ce corps auroit nécessairement suivi l'impression de ce point & la pesanteur de ce poids, & la puissance qui le retenoit, étant les mêmes que s'il eût été poussé en même temps par deux forces qui lui eussent été égales, & qui eussent agi suivant leurs lignes de direction : j'apperçus, dis-je, qu'il lui en résultoit une impression composée suivant une ligne qui étoit la diagonale d'un parallélograme fait sous deux parties de ces lignes de direction qui étoient entre elles comme ce poids & cette puissance. D'où je vis que l'impression de ce corps se faisoit suivant cette diagonale, qui devenoit en ce cas sa ligne de direction; mais que ce plan lui étant perpendiculairement opposé, il la soutenoit toute entière : ce qui faisoit que ce poids ainsi poussé par le concours d'action de sa pesanteur & de la puissance qui lui étoit appliquée, demeuroit sur ce plan incliné de même que s'il eût été horizontal, & que cette impression composée n'eût été qu'un effet de sa pesanteur.

De cette pensée j'en vis naître plusieurs autres, & je m'apperçus, 1°. que toute l'impression que ce plan recevoit alors de ce poids ainsi soutenu par cette puissance, se faisoit suivant cette diagonale; 2°. que sa charge, c'est-à dire la force de cette même impression, étoit à ce poids & à cette puissance, comme cette même diagonale à chacun des côtés qui les représentent dans son parallélograme; 3°. que ce poids & cette puissance étoient toujours entre eux comme ces mêmes côtés, c'est-à-dire en raison réciproque des sinus des angles que font leurs lignes de direction avec cette diagonale, ou (ce qui revient au même) en raison réciproque des distances de quelque point que ce soit de cette diagonale à leurs lignes de direction. Je vis enfin presque tout à la fois quantité de choses toutes nouvelles.

Après avoir ainsi trouvé la manière dont l'équilibre se fait sur des plans inclinés, je cherchai par le même chemin comment des poids soutenus avec des cordes seulement, ou appliqués à des poulies, ou bien à des léviers, font équilibre entre eux, ou avec les puissances qui les soutiennent; & j'apperçus de même que cela se faisoit par la voie des mouvemens composés, & avec tant d'uniformité, que je ne pus m'empêcher de croire que cette voie ne fût véritablement celle que suit la nature dans le concours d'actions de deux poids ou de deux puissances, en faisant que leurs impressions particulières, quelque proportions qu'elles aient, se confondent en une seule qui se décharge toute entière sur le point où se fait cet équilibre; de sorte que la raison physique des effets qu'on admire le plus dans les machines, me parut être justement celle des mouvemens composés.

Je me démontrai d'abord par cette méthode, & sans le secours d'aucune machine, les propriétés des poids suspendus avec des cordes, en quelque nombre qu'elles soient, & pour tous les angles possibles qu'elles peuvent faire entre elles. De-là je passai à une démonstration des poulies, qui comprend toutes les directions possibles des puissances ou des poids qui y sont appliqués, soit que le centre de ces poulies demeure fixe, soit qu'on le suppose mobile. Ensuite au lieu de la démonstration qu'on ne fait ordinairement que pour les plans inclinés, j'en trouvai une qui s'étend généralement à toutes sortes de surfaces & à toutes les directions possibles des puissances ou

des poids qui y sont appliqués. Enfin d'une seule démonstration je découvris les propriétés de toutes les espèces de léviers, de quelque figure & dans quelque situation qu'ils soient, & pour toutes les directions possibles des puissances ou des poids qui y sont appliqués *.

Un si beau projet ne pouvoit être reçu qu'avec les plus grands éloges. Tous les Géomètres admirèrent l'enchaînement de toutes ces vérités, & le Ministère qui étoit attentif à récompenser le mérite, procura en 1688 à l'Auteur de cette savante théorie une chaire de Mathématiques au Collége Mazarin, & une place à l'Académie Royale des Sciences. C'étoit peu de temps après la publication de son *Projet*, qui parut à la fin de l'année 1687.

On parloit beaucoup dans ce temps-là d'une expérience qu'on prétendoit avoir été faite par *Descartes* & le P. *Mersenne*: c'étoit sur la pesanteur des corps. Ils avoient, dit-on, affermi dans une situation verticale un canon chargé, & on y avoit mis le feu. Le boulet chassé perpendiculairement par l'explosion de la poudre, n'avoit plus reparu. De-là quelques Physiciens avoient conclu qu'à une certaine distance de la Terre la pesanteur disparoît. Le boulet ne tendant donc plus alors au centre de la Terre, n'avoit pu retomber. Mais qu'étoit devenu ce boulet ? On fit plusieurs réponses à cette question, qu'on n'auroit pas dû faire avant que de s'être assuré par de nouvelles expériences de celle qu'on attribuoit à *Descartes* & au P. *Mersenne*.

Quoi qu'il en soit, il paroît que ce sujet donna occasion à notre Philosophe de chercher quelle pouvoit être la cause de la pesanteur. C'est ce qu'on doit inférer de la vignette qui est à la première page de ses *Nouvelles conjectures sur la cause de la pesanteur*, qui est le titre de son Ouvrage. Cette vignette représente *Descartes* & *Mersenne* de chaque côté d'un canon situé verticalement: le premier regarde en l'air le boulet qui s'envole; & le second, quoiqu'occupé du même objet, tient en main le boute-feu avec lequel il vient de mettre le feu à la poudre. Audessus du boulet qui est en l'air, on lit ces mots : *Retombera-t-il ?* VARIGNON ne répond point à cette question, mais il donne un système sur la cause de la pesanteur qui pourroit servir à la résoudre, s'il étoit aussi véritable qu'il est ingénieux.

Ce système est que les colonnes du fluide qui environnent un corps, sont la cause de son poids. Si un corps étoit également pressé de tous côtés par l'air, il n'auroit aucune tendance, & par conséquent point de pesanteur. Mais la colonne d'air qui agit de haut en bas sur les corps, est plus longue que celle qui les soutient, ou qui agit de bas en haut: donc la colonne supérieure doit vaincre la colonne inférieure, & par conséquent pousser les corps vers le centre de la Terre. Et voilà la cause de sa chute & de sa pesanteur. S'il étoit tellement placé dans l'atmosphère, que les colonnes de l'air supérieures & inférieures fussent égales, il ne tomberoit pas; & si on l'élevoit à une hauteur où la colonne inférieure surpassât la colonne supérieure, il tomberoit en haut.

Ce système, quelque ingénieux qu'il soit, n'eut pas même des censeurs. On jugea avec raison qu'en bonne Physique cette inégalité de pression de l'air sur un corps est insoutenable; & VARIGNON ne songea pas même à le défendre. Il reprit son étude des Mathématiques, & les découvertes qu'il fit le consolèrent de ce peu de succès. Il s'attacha à généraliser les méthodes connues, & les réduisit à des formules générales, qui perfectionnèrent beaucoup l'analyse. Il en paroissoit alors une nouvelle qui l'intéressa beaucoup; c'étoit celle des infiniment petits. On la devoit à *Leibnitz*,

* Préface de la *nouvelle Méchanique ou Statique.*

Newton

Newton, & MM. *Bernoulli* frères. Ils étoient presque les seuls qui l'entendissent. Le Marquis de l'*Hopital* l'apprit de *Jean Bernoulli*, & en publia les règles dans un Ouvrage qui parût en 1696 sous le titre d'*Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes*. Ce Livre étoit bien fait, mais il y manquoit la théorie de cette analyse. Cette omission lui fut d'abord nuisible. Les Géomètres ordinaires, ceux qui possédoient fort bien l'ancienne Géométrie, virent avec étonnement qu'on résolvoit très-facilement par cette analyse des problèmes qu'ils ne pouvoient résoudre qu'avec un long circuit. Cela leur en rendit les principes suspects. L'amour propre fortifiant ce soupçon, ils crurent qu'ils étoient faux, & voulurent le faire croire au Public.

Le Lecteur sait que l'analyse des infiniment petits est le calcul différentiel, lequel a pour objet la différence des quantités infiniment petites à l'égard d'autres grandeurs. Or les adversaires de ce calcul prétendirent premièrement que cette différence des quantités infiniment petites est une chose idéale, & qu'elle ne sauroit exister. Pour le prouver, un Savant fort connu, nommé *Niewentit*, soutint que les quantités infiniment petites ne pouvoient pas avoir une différence réelle, parce que leur différence ne sauroit être infiniment petite ; & si elles n'ont point de différence réelle, comment les comparer, puisqu'il n'y a aucun rapport entre elles? D'où il concluoit que les quantités infiniment petites ne pouvoient avoir de différence. *Leibnitz* répondit à *Niewentit*, mais il ne leva pas l'objection. Celui-ci répliqua, & se crut victorieux. VARIGNON prit la plume, & il avoua sa défaite. Notre Philosophe donna la véritable notion des différences, en faisant voir qu'elles n'étoient ni des zéros, ni des incomparables, & en définissant la différentielle d'une quantité l'accroissement ou la diminution instantanée de sa valeur.

Niewentit avoit à peine abandonné le champ de bataille, qu'un Membre de l'Académie Royale des Sciences de Paris se présenta sur l'arêne : c'est *Rolle*. Il vint au combat avec des armes tirées de la Géométrie. Il prétendit qu'il y a des contradictions dans les règles du calcul différentiel. Sans se donner la peine d'entendre ce calcul, il ne prit que la moitié de la règle, & se hâta d'en faire usage dans des problèmes de Géométrie. Les solutions devinrent défectueuses, & *Rolle* en conclud que cette règle étoit fausse. Ce qui lui arracha sur-tout de grands cris de victoire, ce fut la découverte qu'il fit d'une équation, qui sous la forme irrationnelle, désignoit la même courbe que lorsqu'elle étoit dégagée de signes radicaux.

Rolle passoit pour un grand Géomètre & pour un Calculateur habile. Aussi séduisit-il plusieurs Mathématiciens. Son parti même dans l'Académie des Sciences devint considérable. VARIGNON ne fut point intimidé, & par la capacité de *Rolle*, & par la réputation de ses partisans. Bien ferme sur ses principes, & maniant la Géométrie avec plus d'aisance & de supériorité que l'adversaire du calcul différentiel, il réduisit en poudre toutes ses objections. Il fit voir & démontra que *Rolle* n'entendoit point du tout ce calcul, qu'il ne prenoit point la règle en entier lorsqu'il en faisoit usage, & que l'équation affectée de signes radicaux donnoit une autre courbe que celle qui étoit dégagée de ces signes.

Cette contestation l'engagea dans une étude sérieuse du calcul différentiel. Il étoit lié très-particulièrement avec l'Auteur de l'analyse des infiniment petits (le Marquis de l'*Hopital*) & il communiquoit à cet Auteur ses réflexions sur la perfection du calcul & de son Livre. Le Marquis le sollicitoit continuellement à ne rien négliger pour l'intelligence & la perfection de l'un & de l'autre. C'est aussi ce que faisoit notre Philosophe. Il jettoit sur le papier toutes les idées nouvelles qui lui venoient à l'esprit, dans la vue de les joindre au Livre de M. de l'*Hopital*, lorsqu'il en donneroit une seconde édition. Ce n'étoit point un travail continu, qui suspendît la composition des Mémoires qu'il donnoit pour tri-

but à l'Académie. Il avoit même oublié qu'il devoit rendre public son Commentaire ou ses Eclaircissemens, & ce n'est qu'après sa mort que cette production a vu le jour. Il a paru sous le titre d'*Eclaircissemens sur l'analyse des infiniment petits*. C'est un petit volume in-4°. qui ne contient cependant pas de simples éclaircissemens, ou des explications des endroits obscurs ou difficiles de l'*Analyse* : on y trouve sur-tout des additions considérables, des propositions nouvelles, des problèmes ajoutés à ceux de M. le Marquis de l'*Hopital*, des règles, des constructions, & des méthodes différentes.

Pendant qu'il travailloit à cela, il composoit des Mémoires sur la Méchanique, dans lesquels il donnoit des théories des loix du mouvement, des forces centrales, & de la résistance des milieux au mouvement. Tout étoit soumis à des formules générales ; car c'étoit sa grande méthode de généraliser les problèmes, pour les mettre dans leur plus grand jour. Ces Mémoires sont très-savans & faits avec soin. L'Auteur épuise presque toujours son sujet : il est quelquefois un peu prolixe ; mais il est difficile de tout examiner sans être long. C'est une preuve d'une grande attention. Aussi celle que donnoit cet homme célèbre à la composition de ses écrits, étoit extrême. Elle prit sur sa santé, & lui occasionna une grande maladie. C'étoit en 1705. Il fut six mois en danger, & trois mois en langueur, laquelle étoit visiblement causée par un épuisement d'esprits. M. *de Fontenelle* rapporte que dans ses accès de fièvre il se croyoit au milieu d'une forêt, où il voyoit toutes les feuilles des arbres couvertes de calculs algébriques. Il savoit cela de lui-même. Les Médecins lui ordonnèrent de se dissiper, & sur-tout de s'abstenir de toute application. C'étoit une grande pénitence qu'on lui imposoit. Il en sentoit bien la nécessité, mais sa passion pour l'étude l'emportoit beaucoup sur l'amour de la vie. Lorsqu'on le laissoit seul, cette passion le maîtrisoit absolument. Il prenoit un livre qu'il cachoit bien vîte lorsqu'il entendoit venir quelqu'un.

Dans le temps qu'il tomba malade, il examinoit le sentiment de *Wallis* sur certains espaces plus qu'infinis que ce fameux Géomètre attribuoit aux hyperboles. Il ne pensoit pas comme lui, & mettoit en écrit les objections qu'on pouvoit faire contre ce sentiment. Cela formoit une critique polie à la vérité, mais ferme pour les intérêts de la raison. Son dessein n'étoit point de la rendre publique, parce qu'il ne craignoit rien tant que les disputes, & qu'il préféroit la paix à une découverte, même lorsque cette découverte n'étoit point de grande importance. D'ailleurs l'état de langueur où il étoit le rendoit indifférent à la gloire. Un de ses Confrères de l'Académie, nommé M. *Carré*, vit cette production en allant lui faire visite, & s'en empara. Il en fut si satisfait, qu'il crut devoir la rendre publique. A l'insçu de l'Auteur, il la fit imprimer avec les Mémoires des autres Académiciens. VARIGNON se fâcha un peu de ce larcin ; il craignoit d'indisposer *Wallis* qu'il estimoit, & d'être blâmé d'être son agresseur : mais comme il n'en résulta aucun mal, & que les Sciences y gagnèrent, il se consola.

Une autre satisfaction dont il jouit lui fit même oublier cet écrit : ce fut le recouvrement de la santé. Son ardeur pour l'étude se ralluma ; & quoiqu'assez averti par le passé d'être plus modéré dans ses travaux, il les reprit & les continua avec la même assiduité qu'auparavant. Il résolut d'abord de donner une nouvelle édition de son *Projet d'une nouvelle Méchanique*. Il remania cet Ouvrage, & ses vues devinrent si fécondes, qu'insensiblement il en composa un nouveau. Ce fut l'exécution du Projet ou la Méchanique même. Il ajouta à ce Traité deux morceaux curieux sur la même matière. Le premier a pour objet les machines sans frottement. *Perrault* dans son Commentaire de *Vitruve*, avoit beaucoup préconisé ces machines. Elles se réduisoient en un rouleau ou cylindre, qui sert d'essieu à une roue en forme de poulie. Ce rouleau,

auquel est attaché un poids, est soutenu par deux câbles attachés au haut d'une espèce de grue, en sorte que ces cordes & celle qui soutient le poids, s'entortillent nécessairement autour de ce rouleau, dès qu'une puissance appliquée à la roue la fait tourner. *Perrault* croyoit que ces machines sans frottement donnoient un grand avantage à la puissance; mais VARIGNON trouva que le rapport de la puissance au poids qu'elle doit enlever, y est beaucoup plus considérable qu'il ne le feroit, si cette poulie ne tournoit que sur un centre fixe, c'est-à-dire, s'il y avoit des frottemens; de sorte qu'on perd plus d'un côté qu'on ne gagne de l'autre.

Dans le second morceau que notre Philosophe ajouta à sa Méchanique, il examina l'opinion de *Borelli* sur les propriétés des poids suspendus par des cordes. Cet Auteur prétend prouver dans son Traité *De motu animalium*, que si deux puissances soutiennent un poids suivant des directions obliques, elles demeureront en équilibre, quelque rapport qu'elles aient entre elles. C'est la proposition que VARIGNON examine & qu'il trouve fausse.

Il avoit fort à cœur de rendre tout cela public: mais ses leçons du Collége Royal & du Collége Mazarin; les visites continuelles qu'il recevoit, soit pour cultiver son amitié, soit pour le consulter ou pour le connoître, & les lettres qu'il écrivoit aux Savans les plus distingués de l'Europe, prenoient beaucoup sur son temps. Malgré sa grande économie de ce bien précieux, il avoit la douleur de le voir s'écouler aux dépens, en quelque sorte, de ses propres ouvrages. Le Ministère le tiroit aussi assez souvent de son cabinet, pour avoir son sentiment sur plusieurs productions qu'on lui présentoit commes utiles à l'Etat. Parmi ces distractions qu'il lui occasionna, il y en eut une fort considérable : ce fut de prescrire la meilleure méthode de jauger les vaisseaux. Il eut pour adjoint à ce travail M. *de Mairan;* mais chacun chercha de son côté la solution de ce problême.

Le vaisseau est un solide irrégulier dont on ne peut déterminer la capacité avec justesse, qu'en le réduisant à une figure géométrique la plus approchante de celle qu'il a. Tel est le parti que prit VARIGNON; & comme il étoit grand Géomètre, le problème fut bientôt résolu. Il estima qu'en supposant qu'un vaisseau est un ellipsoïde ou un solide formé par la révolution d'un ellipse autour de son grand axe, il approcheroit assez de la figure propre du vaisseau, pour n'avoir pas des erreurs considérables. Cette supposition admise, il démontra que la capacité entière d'un navire ellipsoïde est le produit de la quarante-quatre-vingtunième partie de sa profondeur par sa demi-longueur & par sa demi-largeur, ou autrement par la onze vingtunième partie de sa profondeur par sa longueur entière & par sa largeur : ce qui est un peu plus que la moitié du produit de la largeur par la profondeur. Or ce produit étant divisé par quarante-deux pieds cubes, donne la capacité du navire en tonneaux, c'est-à-dire, en poids de deux mille livres ou de vingt quintaux, qui est la valeur d'un tonneau. On peut compter sur la démonstration de l'Auteur : mais ce qu'il y a de plus surprenant, c'est que cette règle est une des meilleures qu'on ait imaginées pour jauger les vaisseaux les plus irréguliers, ainsi que tous les Marins l'ont reconnu, & particulièrement l'Auteur d'un Ouvrage estimé sur *la théorie & la pratique du jaugeage des tonneaux des navires & de leurs segmens*, (le P. *Pezenas*, ancien Professeur Royal d'Hydrographie à Marseille).

C'est dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1725 que parut cette méthode. L'année suivante notre Philosophe donna à l'Académie un Mémoire qu'il avoit composé à contre-cœur. Il s'agissoit d'une querelle qu'un Religieux Italien, habile en Mathématique, lui fit sur la tangente & l'angle d'attouchement des courbes telles qu'on les conçoit dans la Géométrie des infiniment petits. VARIGNON hésita long-temps s'il répondroit

à ce Religieux. Comme il n'aimoit pas les disputes, & encore moins mortifier personne, il n'osoit lui faire voir qu'il l'attaquoit mal-à-propos. Il se détermina enfin, & ce fut avec cette réticence de ne jamais nommer son adversaire que l'agresseur. Plusieurs Savans lui présentèrent l'inutilité ou même la superstition de cette réticence; mais il ne voulut jamais que son nom parût dans sa réponse. L'Auteur de son éloge prend occasion de-là de faire voir combien VARIGNON aimoit la paix: mais je crois qu'il n'a pas deviné le motif de l'Auteur. Il en étoit un autre plus vrai de sa manière d'agir: c'étoit un peu de vanité; car il faut tout dire quand on écrit l'Histoire, & sur-tout l'Histoire d'un Philosophe. Il se croyoit si supérieur à son adversaire, qu'il rougissoit d'entrer en lice avec lui. Je pourrois justifier cette opinion par plusieurs exemples assez fréquens chez les personnes en place, & qui se font acquis une certaine réputation.

Ce Mémoire, qui parut parmi ceux de l'Académie de l'année 1722, est le dernier écrit que publia VARIGNON. Il étoit incommodé depuis quelque-temps d'un rhumatisme placé dans les muscles de la poitrine, qui l'incommodoit beaucoup lorsqu'il marchoit. Ce mal fit des progrès sans l'empêcher de vaquer à ses affaires, & même d'étudier. Le jour même qu'il en mourut, il avoit fait sa classe au Collége Mazarin. Ce jour arriva le 22 Décembre 1722, la soixante-neuvième année de son âge. Il se coucha ce jour-là sans être plus incommodé qu'à son ordinaire, & on le trouva mort le lendemain.

Son caractère étoit simple. Il étoit franc, loyal en toutes occasions; mais il n'aimoit point à se communiquer, il craignoit de se commettre avec les hommes. Il recevoit avec peine des bienfaits de leur part, & lorsqu'on l'avoit forcé à accepter quelque chose, il en conservoit une reconnoissance éternelle. Il disoit même à tout venant le bienfait qu'il avoit reçu, sans croire cependant s'acquitter par là envers son bienfaiteur. Ce qu'il y a d'étonnant, c'est qu'avec cette bonté de cœur il fût ardent à la dispute, qu'il courût promptement à l'objection, lorsqu'on lui proposoit quelque nouvelle idée: on ne pouvoit même lui faire entendre raison, que lorsque le feu de son esprit étant calmé, il avoit repris sa tranquillité ordinaire. Au reste il étoit Prêtre, & vivoit assez conformément à son état.

Parmi ses manuscrits qui étoient considérables, on trouva, 1°. L'exécution de son projet d'une nouvelle Méchanique, qu'on a publié en 1725, sous le titre de *Nouvelle Méchanique ou Statique, dont le projet fut donné en 1687*, & qui ne vaut pas le projet. 2°. Un *Traité du mouvement & de la mesure des eaux courantes & jaillissantes, avec un Traité préliminaire du mouvement en général*, in-4°. qui a paru dans la même année que la Méchanique, dans lequel l'Auteur donne toute la théorie du mouvement & de la mesure des eaux courantes & jaillissantes; prescrit des règles pour les jets d'eau, & détermine les épaisseurs que doivent avoir les tuyaux des aqueducs, suivant les différens diamètres des tuyaux & les différentes hauteurs des fontaines. C'est une production médiocre. 3°. Ses *éclaircissemens sur l'Analyse des infiniment petits*, in-4°. dont j'ai parlé ci-devant, & qui furent imprimés dans le même temps. 4°. Une nouvelle théorie de la mâture des vaisseaux, fondée sur la décomposition des forces, que M. *Jombert* Libraire s'étoit chargé de publier, mais qui n'a point paru sous son nom. 5°. Des cahiers de Mathématiques en latin, que M. *Cochet*, Professeur de Philosophie au Collége Mazarin, a traduit & mis au jour en 1731, sous le titre d'*Élémens de Mathématiques*. 6°. Une *Démonstration de la possibilité de la présence réelle du corps de Jesus-Christ dans l'Eucharistie*. Elle a paru en 1730 dans un recueil intitulé: *Pièces fugitives sur l'Eucharistie*. C'est un livre très-rare que je n'ai pu me procurer, quelque recherche que j'aie faite à Paris. Mon intention étoit de donner moi-même un extrait du système de l'Auteur que j'ai lu il y a long-temps; mais le P. *Nicéron* en ayant fait

un fort exact dans le tome 20 de ses Mémoires, je crois devoir l'insérer ici, afin de suppléer au mien. VARIGNON & le Public y perdroient trop, si je négligeois de faire connoître cet Ouvrage dans l'histoire de sa vie & de ses productions. Voici donc ce systême d'après le P. *Nicéron*.

1°. La plus petite partie de matière qu'on puisse concevoir, est susceptible de tous les arrangemens possibles, & peut avoir par conséquent tous les organes du corps humain.

2°. La grandeur de quatre, cinq ou six pieds n'est nullement essentielle à la nature d'un tel corps, puisqu'un enfant dont le corps n'a qu'un pied, ne laisse pas d'être homme : de-là descendant jusqu'aux infiniment ou indéfiniment petits, une partie indéfiniment petite ne laissera pas d'être un corps humain..

3°. L'identité du corps ne dépend point de l'identité de matière ; puisque par la continnelle expulsion des parties qui composent un corps humain, & par la subrogation d'autres parties qui chassent celle-là, il arrive que la substance de ce corps change tellement, qu'au bout de quelques années il ne reste plus aucune des parties dont il étoit composé au temps de sa naissance. Cependant c'est toujours le même corps, parce que c'est toujours la même ame qui l'*informe* & qui l'anime. Ainsi l'*identité* du corps dépend uniquement de l'*identité* de l'ame.

4°. L'union de l'ame avec le corps consiste dans la correspondance mutuelle des mouvemens du corps & des pensées de l'ame. Il n'est point impossible qu'une seule ame soit unie de la sorte à plusieurs corps ; c'est-à-dire, que plusieurs corps aient divers mouvemens à l'occasion des pensées de la même ame, & que cette ame ait diverses pensées à l'occasion des mouvemens de plusieurs corps.

5°. Comme l'ame, qui ne change point, est proprement ce qui fait le *moi*, soit qu'elle s'unisse à un seul corps ou à plusieurs, il n'y a toujours qu'un seul homme, parce qu'il n'y a toujours qu'un seul *moi*. D'où il s'ensuit qu'un même homme peut être en plusieurs lieux à la fois, sans contradiction, parce que c'est une seule ame qui informe des corps séparés les uns des autres.

6°. Toutes ces particules indéfiniment petites, qui se trouvent dans une Hostie, & que la puissance divine y organise en un instant, ensorte qu'elles sont de vrais corps humains, ne paroissent cependant que ce qu'elles paroissoient avant leur transsubstantiation, parce qu'elles gardent entre elles le même ordre qu'elles avoient lorsqu'elles n'étoient que du pain. Elles continuent d'affecter nos sens de la même manière.

7°. Quoiqu'on rompe cette Hostie, ces petits corps humains ne souffrent pourtant aucune lacération; leur petitesse les met à l'abri de cette sorte d'injure : il n'y a nul instrument qui puisse les frapper, les percer, les déchirer.

FIN.

